This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

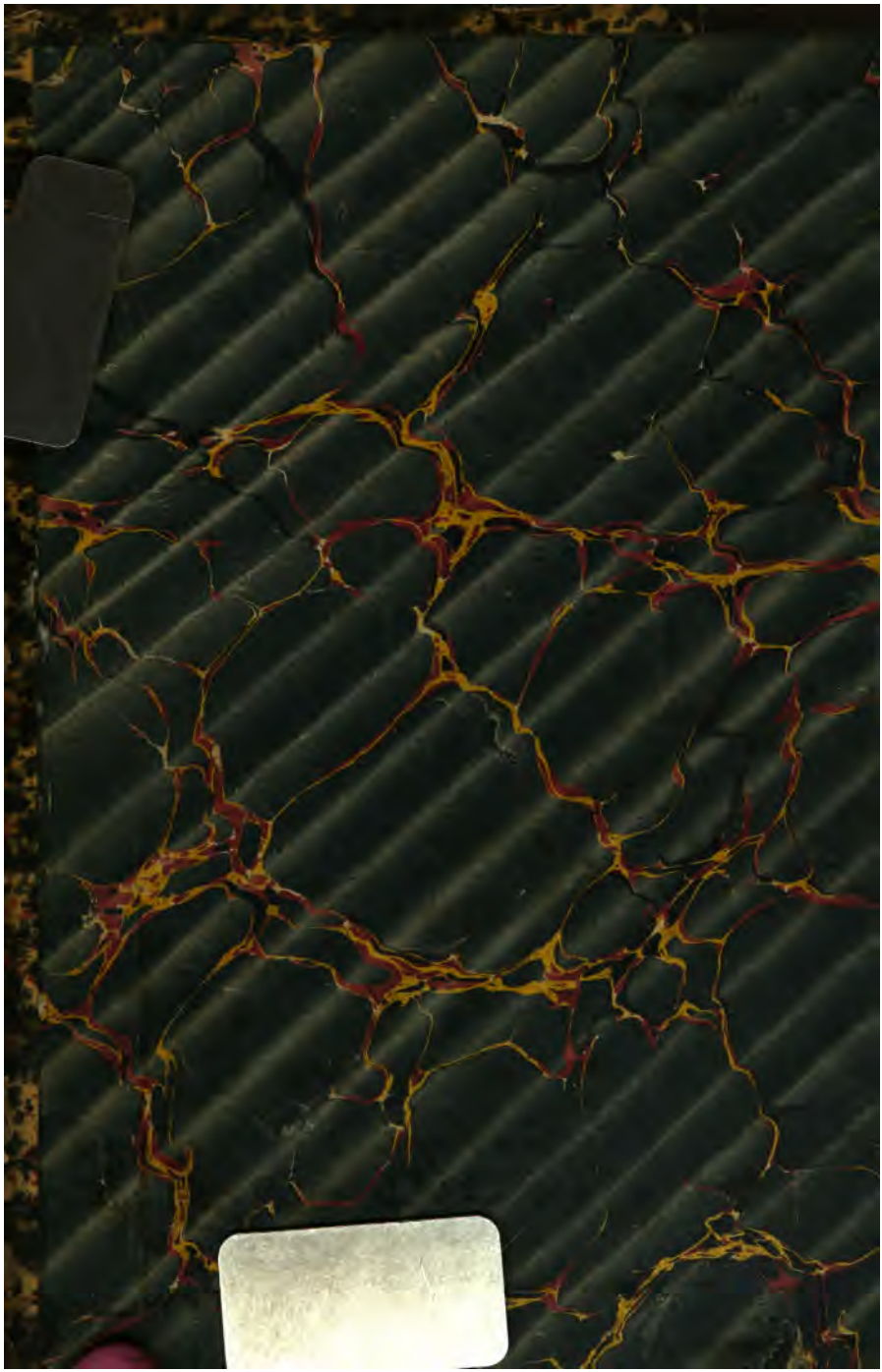
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

COUNTWAY LIBRARY
HC 1Y21 0



5724

Dr. D. E. Muñiz 2 fc

Dr. Villavicencio.

Kingston.

Jamaica

-1883.-

RECUEIL

DES

TRAVAUX CHIMIQUES

DU

Dr. DOMINGOS FREIRE

PROFESSEUR TITULAIRE DE CHIMIE ORGANIQUE A LA FACULTÉ
DE MÉDECINE DE RIO DE JANEIRO,
A L'ÉCOLE POLYTECHINIQUE (INTERIM) ET AU LYCÉE IMPÉRIAL
DES ARTS ET MÉTIERS, ETC., ETC.

—:—

Suivi des recherches sur la cause, la nature et le traitement

DE

LA FIÈVRE JAUNE

PAR LE MEME AUTEUR.

(AVEC FIGURES DANS LE TEXTE)

RIO DE JANEIRO.
Imprimerie de Molarinho & Mont'Alverne, Largo da Carioca n. 3
1880.

BOSTON MEDICAL LIBRARY
IN THE
FRANCIS A. COUNTWAY
LIBRARY OF MEDICINE

A S. M. I. DON PEDRO II

Empereur du Brézil

Sire,

Cette dédicace, que Vous avez daigné accepter, est non seulement un hommage sincère à Votre haut savoir, mais encore une marque de ma profonde gratitude.

Domingos José Freire.

AVANT-PROPOS.

J'ai l'honneur d'offrir au public le résultat des recherches chimiques que j'ai faites l'année dernière au laboratoire de la Faculté de Médecine.

Cet essai m'a été surtout inspiré par le désir de propager parmi nous le goût pour ces sortes de travaux. Si par hasard, l'accueil fait à mon ouvrage répond à la confiance que j'ai dans la bienveillance du public, je serai encouragé à continuer mon œuvre. Chaque année je publierai, sous forme d'archives ou d'annuaires, les résultats complets de mes recherches chimiques.

Tout le monde connaît les ressources limitées qu'offrent à l'investigateur les laboratoires de nos Facultés. J'ai dû vaincre les plus grands obstacles et m'imposer les plus lourds sacrifices avant de pouvoir présenter le modeste fruit de mes travaux.

Le jugement impartial des hommes de science sera pour moi un encouragement ; c'est à eux surtout qu'il appartient de décider si, de cette tentative il peut résulter quelque bénéfice pour la science.

Je recours à ce tribunal en première et en dernière instance.

En outre, je compte sur la bienveillance générale, et j'ose espérer, surtout du public de mon pays, que mon attente ne sera pas déçue.

Rio de Janeiro, 1 Janvier 1880.

L'AUTEUR.

I

NOTICE SUR LA MATIÈRE COLORANTE DU « SOLANUM NIGRUM» ET SUR UN ANIMALCULE QUI SE DÉVELOPPE DANS LA SOLUTION DU SUC DE CETTE PLANTE.

Tout le monde connaît la plante annuelle, très-commune dans les champs, cultivés ou non, que l'on rencontre souvent le long des murs et dans les jardins abandonnés, connue vulgairement sous le nom de *morelle ou herbe maure.*

C'est une solanacée, (*pentandria monogynia*, *L.)*, dont le nom botanique est *solanum nigrum.* (*Solanum officinarum*, *Tourn.*) (*Solanum hortense*, *Dod*).

Cette plante, qui croît spontanément aux alentours de Rio de Janeiro, a la tige herbacée, glabre, anguleuse, ramifiée, et longue de 45 à 50 centimètres environ. La racine est longue, fibreuse, chevelue. Les feuilles sont d'un vert sombre, lisses, pétiolées, de forme ovale aigue, dentées, ou anguleuses à leurs bords. Les fleurs sont monopétales, blanches,

disposées en petits corymbes pendants. La corolle est blanche, petite, divisée en cinq segments aigus, souvent rabattus en dehors. Les étamines sont au nombre de cinq, aussi longues que le style et à anthères oblongues. Le calice est persistant et présente cinq divisions ovales. Le fruit est une baie globuleuse, verte d'abord, presque noire à l'époque de la maturité.

Ce petit végétal, (bien que tout le monde ne soit pas d'accord sur ce point), est toxique, surtout quand les fruits sont mûrs. On dit même que l'énergie toxique augmente après la dessication; elle s'affaiblit et s'éteint par la coction, qui détermine la décomposition du principe actif de la plante.

La saveur de l'herbe maure est herbacée, l'odeur est vireuse et fétide. Dans le suc exprimé des baies mûres, on rencontre une substance de la classe des alcaloïdes, appelée *solanine;* le même alcaloïde existe dans les rameaux étiolés du *solanum tuberosum* et dans la douce-amère, (Desfosses de Besançon).

La morelle a été employée en médecine, soit extérieurement, soit intérieurement, contre des affections nerveuses, des douleurs néphrétiques, l'ischurie, des ulcéres douloureux, les hémorrhoïdes, etc.

Dans l'étude du végétal, qui nous occupe, l'attention des chimistes analystes a été particulièrement

appelée sur la solanine, à laquelle se rapportent les propriétés narcotisantes et antispasmodiques ; et l'on a fort peu dit sur la matière colorante qui communique aux fruits la nuance rouge de lie de vin.

Afin d'élucider cette question, nous avons entrepris quelques expériences, dont les résultats se sont présentés accompagnés de circonstances assez curieuses.

Il existe dans les baies du *solanum nigrum* deux matières colorantes distinctes : l'une douée d'une couleur jaune d'or ; l'autre très-altérable, d'une couleur violette telle quelle on la trouve dans le suc des fruits.

Au moyen de l'éther sulfurique on peut séparer aisément ces deux matières colorantes, car la matière jaune est très soluble dans ce liquide, tandis que la violette y est tout-à-fait insoluble. Cette dernière est, à son tour, soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Lorsqu'on chauffe cette matière colorante violette, elle devient incolore ; mais elle prend la coloration rouge par l'addition de l'acide acétique.

La matière colorante jaune est de même soluble dans l'alcool ; elle accompagne l'alcaloïde, comme son satellite ; nous avons constaté que la portion dissoute par l'éther était azotée.

La matière colorante violette, conservée sous l'éther et au contact de la lumière, prend la coloration rouge. Concentrée un peu par l'évaporation, elle précipite l'eau de baryte, en prenant la nuance jaune.

Comme la matière colorante violette n'existe pas isolée dans le fruit, mais réunie à des acides malique et tartrique, il se forme probablement dans cette dernière réaction des sels avec la baryte, et la matière colorante échappant dès lors à l'influence des acides naturels libres, prend la teinte jaune.

Mais si l'on procède autrement, en saturant exactement la liqueur rouge par la baryte, il se produit un précipité abondant, et le liquide qui surnage offre une nuance vert foncé.

Filtrant ensuite, si l'on soumet la liqueur filtrée à l'évaporation, le résidu communique à l'eau une couleur verdâtre, passant au rouge par l'addition des acides, revenant au vert primitif par l'intervention des alcalis.

Il semble que de tels changements indiquent que la matière colorante, qui se trouve naturellement dans la plante, possède la couleur verte comme coloration propre et que c'est l'influence des acides formés pendant la végétation qui change le vert en rouge et ensuite en violet.

Ce qui se passe dans le cycle végétatif est d'accord avec les résultats des expériences de laboratoire. En

effet, les baies du *solanum nigrum* sont d'abord uniformément vertes, elles devienent rouges et enfin à-peu-près noires dans la période de maturité. C'est alors que l'on constate la réaction fortement acide du suc exprimé de ces baies.

Ces propriétés démontrent d'une manière évidente la prompte altérabilité de la matière colorante violette du *solanum nigrum*, qui peut, sous diverses influences, passer du violet au rouge, au jaune, au vert et, enfin, perdre sa coloration sous l'influence de la chaleur.

La perte de la couleur naturelle de cette matière a lieu non seulement sous l'influence de la baryte, mais encore d'autres oxydes, et rappelle la décoloration de la fuchsine par les mêmes réactifs, (baryte, potasse, ammoniaque, soude), et son retour à la belle nuance rouge de pourpre, lorsqu'on fait intervenir ensuite un acide quelconque.

Il faut signaler une autre particularité remarquable de la matière colorante violette, et que je rapporte à un changement du groupement moléculaire, à un vrai cas d'isomérie: en effet, conservée sous l'éther, circonstance où, (ainsi que nous l'avons vu), elle devient rouge, elle ne se décolore plus par la chaleur et, bien au contraire, on note la décoloration de la substance lorsqu'elle est conservée en solution dans l'eau, au contact de l'air et de la lumière.

Si l'on fait agir la potasse sur la matière colorante en question, elle prend la couleur verte, comme avec la baryte : mais alors elle offre cette singulière particularité, c'est qu'elle ne revient plus au rouge par l'addition des acides acétique, ou sulfurique.

Mais, si au lieu de la traiter par la potasse on la traite par l'ammoniaque, on remarque dans ce cas le passage au vert, comme dans les cas précédents ; alors l'addition subséquente de l'acide acétique ne régénère pas la couleur rouge : cette régénération se produit par l'addition de l'acide sulfurique, caractère qui constitue un trait frappant de séparation bien tranchée entre l'influence de la potasse et celle de l'ammoniaque.

Par l'acétate de plomb, la matière colorante violette acquiert aussi la coloration verte. Probablement il y a une précipitation par ce sel de la matière colorante du suc de la plante ; ainsi ce sel agit sur la matière colorante à la façon des oxydes.

Nous jugeons curieux les nombreux changements de couleur que présente la matière que nous étudions, sous les actions les plus variées, changements qui oscillent le plus souvent entre les tons vert, incolore, et jaune plus ou moins foncé.

Ainsi, par le bichromate de potassium, la liqueur prend la couleur jaune verdâtre, passant au vert par

l'addition de l'acide sulfurique. On comprend que le bichromate de potassium joue dans cette réaction un rôle différent de celui des alcalis, car l'intervention postérieure de l'acide sulfurique ne fournit pas la coloration rouge, comme cela arrive avec les alcalis.

Par la teinture d'iode, la matière violette passe au jaune verdâtre.

Par la chaux, de même que par la baryte, on obtient une couleur verte magnifique.

Par l'acide picrique, une couleur de pourpre très-belle, passant au vert par l'ammoniaque ; le vert passe, à son tour, au jaune, qui vire vers le rouge, en précipitant une poudre jaune, (acide picrique). Dans cette curieuse réaction, les nuances qui se succèdent réprésentent probablement des combinaisons passagères de l'acide picrique avec la matière colorante jusqu'à ce que la dernière, la rouge, plus instable, se décompose spontanément, mettant cet acide en liberté.

Par l'eau bromée, la matière violette éprouve une décoloration totale.

Par le cyanure de potassium, couleur verte, passant au jaune par l'ammoniaque.

Par le permanganate de potassium, la couleur rouge passe jaune par l'ammoniaque.

Par le chlorate de potassium, additionné d'acide sulfurique, on obtient une teinte jaune claire, qui disparaît tout-à fait, en devenant incolore, par l'addition de l'ammoniaque ; mais l'acide sulfurique réagissant de nouveau régénère la nuance jaune ; de même que l'ammoniaque ajoutée de nouveau, produit une décoloration totale. Cette réaction est dûe à une oxydation, sans doute une acidification, la production d'un acide jaune, qui forme un sel incolore avec l'ammoniaque.

Par l'azotate d'argent ammoniacal, ou obtient une couleur rouge presque noire.

Par l'iodure de potassium, une couleur verte, passant au jaune par l'ammoniaque.

Par le chlorure de chaux, une couleur verte, devenant jaune par l'élévation de température.

Par le chlorure d'or, couleur jaune rougeâtre.

Par une solution aqueuse de nicotine, couleur verte, virant vers un beau rouge par les acides. Nous avons de la sorte un exemple d'un alcali organique exerceant sur cette matière colorante une action analogue à celle des alcalis minéraux.

Quelques unes de ces teintes pourraient peut-être être employées comme matières tinctoriales, dans le cas où leur fixation par les mordants serait facile.

Ce n'est pas seulement par son instabilité ni ses singulières propriétés qui pourraient la faire désigner sous le nom de caméléon organique, que la matière colorante de la morelle présente le plus grand intérêt. Sa solution aqueuse a encore offert à notre observation un phénomène curieux, que nous allons décrire.

En premier lieu, nous devons signaler l'existence du glucose, en proportion remarquable, associé à la lévulose, (sucre de fruits), dans le suc des baies de la morelle, ainsi qu'une matière mucilagineuse enveloppant surtout les petits noyaux, qui sont, pour cette raison très glutineux.

Abandonnée à l'air, une solution aqueuse du suc du *solanum nigrum*, a fermenté dans l'espace de quelques jours, laissant déposer une poudre d'une nuance violet clair. Il s'est dégagé de l'anhydride carbonique, et il s'est formé en même temps une pellicule déliée, lisse, de couleur cendrée, à la surface du liquide, qui a pris en même temps une odeur aigrelette *sui generis*.

Ayant examiné au microscope une parcelle de cette pellicule, humectée du liquide, j'ai remarqué de petits prolongements, en nombre prodigieux, transparents, cylindriques, articulés extrémité contre extrémité, quelques uns isolés, d'autres accouplés latéralement, et dépourvus de mouvement.

Au dessous de cette couche, que je rapporte à une variété de *mycoderma aceti*, j'ai observé un grand nombre d'animalcules, de forme ovoïde, plus ou moins allongés, lorsqu'ils faisaient des mouvements de progression; se présentant, au contraire, circulaires, discoïdes et aplatis, lorsqu'ils exécutaient des mouvements de rotation sur eux-mêmes.

Parfois, ils prenaient la figure d'un sphéroïde, pendant l'accomplissement de ces derniers mouvements, lesquels, ainsi que ceux de progression, étaient toujours fort rapides.

Les mouvements rotatoires étaient, par moments, vertigineux, convulsiformes, vibratoires. Ces animalcules, lorsqu'ils s'étiraient, offraient une extrémité plus large, l'autre plus mince montrant un petit prolongement ou tubercule; les animaux progressaient constamment du côté de cette dernière extrémité.

Ils sont entourés d'une enveloppe transparente, munie de poils très-petits, diaphanes, disposés tout autour de la périphèrie (cils vibratils ?)

On remarque dans leur intérieur un grand nombre de noyaux ou masses protoplasmatiques, qui se meuvent elles-mêmes, étant douées de contractilité comme les animalcules eux-mêmes. D'ailleurs, on note cette propriété dans tous les points de l'ani-

malcule, ainsi qu'une grande élasticité, ce qui permet des changements de forme continuels prodigieusement rapides, et des variations de volume non moins rapides.

La couleur de ces êtres microscopiques est légèrement verdâtre, nuance probablement dûe à un pigment spécial. La consistance est gélatiniforme. Une condition curieuse de leur existence, c'est qu'ils vivent toujours sous la couche de *mycoderma*; ce qui dénote qu'ils se contentent du peu d'oxygène dissous dans le liquide, où ils nagent. En effet, ils ne viennent jamais à la surface du liquide, et l'oxygène de l'air atmosphérique agissant sur eux sans intermédiaire leur est nuisible ; car, dès le moment où l'eau leur manque, comme cela arrive dans les observations au microscope, et qu'ils sont forcés d'occuper le niveau des mycoderma, leurs mouvements se ralentissent de plus en plus ; ceux de progression cessent et ils ne conservent que ceux de rotation ; en un mot, on perçoit que les petits êtres se trouvent malades ; et à l'instant même où la lame porte-objet devient sèche, tout mouvement cesse, les animaux n'existent plus ou tombent dans l'état de mort apparent. L'eau abondante—et ceci est commun à beaucoup d'infusoires,—est indispensable à leur existence, et il semble qu'ils ne peuvent vivre qu'a la condition d'être immergés, comme les poissons.

Le mécanisme d'après lequel ces animalcules se reproduisent est assez intéressant.

Pendant que les animalcules sont animés de mouvements très rapides et qu'ils se déplacent en procédant par soubresauts, il se sépare de la partie centrale des êtres adultes, en traversant plusieurs points multiples de leur enveloppe, souvent au nombre de trois, quatre, cinq et plus simultanément, de petites granulations protoplasmatiques, lesquelles restent quelques instants en contact avec leurs progéniteurs, puis s'en séparent, animés eux-mêmes de mouvements trés rapides. (Génération gemmipare). Leur développement complet se fait en quelques minutes, et la croissance de chacun des nouveaux êtres s'éffectue dans le même cycle évolutif. La faculté de procréer diminue avec l'âge et atteint son maximum peu de moments avant la croissance complète.

La mutation de forme de ces êtres, la faculté qu'ils ont d'alterner leur forme plus ou moins ovoïde ou allongée avec la forme plus ou moins globuleuse ou circulaire est un fait très caractéristique. Toutefois, ces alternatives sont loin de nous autoriser à les classifier comme des amiboïdes, d'autant plus que nous n'avons jamais remarqué l'émission de tentacules sous forme de doigts de gant ou de prolongements aigus et déchirés, ainsi que cela arrive pour les animaux de ce genre.

Il faut dire que la forme circulaire, lorsqu'elle persiste longtemps, est un indice de l'état morbide du petit être, parce qu'elle coïncide avec une plus grande lenteur des mouvements. Les animaux affectent une forme semblable, lorsqu'ils sont morts. Dans ce cas, leur aplatissement est complet; on dirait que la membrane d'enveloppe se relâche, par la perte de la contractilité : la persistance de cette propriété, qui cause l'allongement longitudinal et le mouvement progressif de la marche, semble être une des conditions d'existence. La diminution ou le manque de cette contractilité et de cette progression sont des signes, soit d'un état de maladie, soit de la cessation de la vie.

Pour essayer l'influence des réactifs chimiques sur ces animalcules, nous avons exécuté les expériences suivantes :

L'addition d'une solution de potasse, trouble leurs mouvements mais ne détermine pas la mort.

Au contraire, une seule goutte d'une solution de bichlorure de mercure a tué les animalcules en moins d'une minute.

Le sulfate de quinine ne nous a décélé ancune action nuisible sur eux.

L'acide salicylique au contraire, a agi comme un fort toxique, en les tuant presque sur-le-champ.

Le chloroforme a d'abord rendu les mouvements plus rapides ; ensuite il les a ralentis et paralysés ; plus tard tout mouvement cessé. Cette dernière expérience est surtout intéressante ; elle montre qu'un animal, d'une structure si primitive, peut offrir les mêmes périodes d'excitation, résolution, anesthésie et mort, observées pendant la chloroformisation chez des animaux de la plus haute échelle zoologi ¡ue et chez l'homme lui-même.

Comment doit-on classifier ces animalcules? Il reste hors de doute qu'ils appartiennent au type des protozoaires ou animaux cellulaires. Ils appartiennent à la classe des infusoires.

M. le Docteur Caminhoá, professeur distingué de zoologie et de botanique à la Faculté de Médecine, qui a eu l'obligeance d'examiner les mêmes animalcules, les fait rentrer dans la division des *Volvociens* (infusoires flagellifères), (1) ne pouvant guère les comparer à aucune des espèces connues. Il pense, comme moi, qu'il s'agit peut-être d'une espèce non encore classifiée.

Quoiqu'il en soit, puisque l'on ne trouve pas d'or-

---

(1) Cependant je n'ai jamais distingué aucun filament, qui me pût faire soupçonner un flagelle.

ganisme analogue dans l'échelle zoologique, et prenant en considération les deux formes discoïde et allongée, qu'ils présentent tour-à-tour, nous proposons de les dénommer *Volvox disco-ellipsoidalis.*

Après un mois environ, tout vestige des animalcules dans le suc de la morelle, exposé constamment à l'air, avait complètement disparu.

Le travail utile de ces êtres est représenté par la métamorphose de la matière colorante renfermée dans le suc, aux dépens des matériaux fournis par le même suc, où il existe une substance azotée, (la solanine) et des substances ternaires (acides, glucoses, etc.) Mais, il semble que l'élément nécessaire de la nutrition des animalcules est la matiére colorante violette : car, malgré la disparition des animalcules du liquide, celui-ci continue à fournir les réactions du glucose et des acides.

Ces êtres décomposent la matiére violette, ils la transforment en une autre d'un bleu de ciel, vraiment superbe, pouvant rivaliser avec l'indigo le plus irréprochable.

Ainsi, il y a dans la vie de tous les petits êtres, nés et nourris pendant l'acte de plusieurs fermentations, un but utile, une fabrication industrielle en miniature, un travail profitable par ses applications pratiques.

En effet, si nous voulons chercher des exemples, ne voyons nous pas que, tandis que le ferment qui vit dans le moût du raisin produit l'alcool, le *mycoderma aceti* donne le vinaigre et *l'aspergillus niger* dans une solution de noix de galle donne l'acide gallique, corps d'emplois si étendus et si variés dans les sociétés civilisées ?

De la même manière, cet animalcule, cet infime volvocien, se charge d'élaborer une couleur délicate, qui pourrait rendre des services à l'art du teinturier, à la peinture et à d'autres usages.

Ces faits paraissent démontrer que les impondérables et les invisibles sont le berceau où se cachent profondément les plus grandes merveilles de la science et de l'art et qu'ils participent ainsi au développement du progrès et de la civilisation.

Ci-joint nous présentons le dessin, selon le prof. Caminhoá. (Voir à la fin de cet article.)

En regardant ce dessin on comprendra mieux les détails de structure et de configuration anatomiques, exposés plus haut.

Les observations ont été faites avec l'augmentation de 1400 diamètres $\left(\frac{1}{1400}\right)$

EXPLICATION DE LA FIGURE.

a... Corps étranger.

B. B... Cellules, qui se meuvent, après une demi-heure écoulée.

b... Parcelle de matière colorante.

A, *A*... Masses protoplasmatiques.

C... Les mêmes, augmentées par la croissance, prêtes à se mouvoir comme une roue sur son axe.

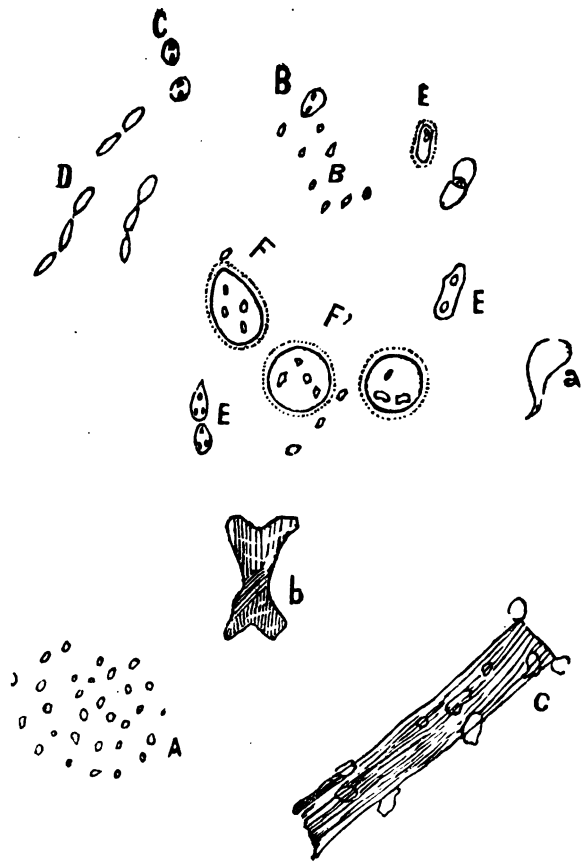
D... Cellules agglutinées ou unies les unes aux autres, chacune étant pourvue de mouvement. Ce sont des cellules du ferment acétique. Leur mouvement est communiqué.

E... Cellules en mouvements oscillatoires (animalcules), et dont les noyaux se meuvent aussi intérieurement. Ici l'animalcule fait le mouvement progressif; aussi il s'étire.

F... Animalcule, qui fait des mouvements autour d'un axe et oscille parfois, en s'allongeant un peu et éloignant les petits corpuscules avec vivacité. Ses noyaux ou masses protoplasmatiques se meuvent. Ils offrent comme une suite de poils très-petits, tout autour de la périphérie.

F... Animalcule, dont les mouvements sont cessés au bout de deux heures environ.

G... Corps étranger, tombé probablement dans le liquide, et auquel adhèrent des masses protoplasmatiques.


C
B
E
D
B
F
F
E
a
E
b
A
C

II

QUELQUES EXPÉRIENCES SUR LE RÔLE QUE JOUENT LES GAZ DE L'URINE.

La nature a réservé une destinée particulière à chacun des gaz de l'urine, qui sont comme on le sait : l'acide carbonique, l'oxygène et l'azote, dans les proportions suivantes, exprimées en centimètres cubes par litre :

Acide carbonique.....	19,620	
Oxygène.....	0,824	
Azote.....	9,589	(1)

Il semble que ces corps se trouvant renfermés dans le sang ne sont que des produits excrémen-

(1) Hardy-Principes de Chimie biologique, 1871.—Pag. 489.

titiels, comme l'eau et les substances solides éliminées avec elle; et que dès lors, il n'est pas étonnant qu'ils passent dans l'urine, pendant la filtration rénale. Mais, nous devons considérer que l'urine, sortant des canalicules urinifères et des bassinets n'est pas tout de suite chassée de l'organisme. D'abord, elle traverse les urétères et stationne, pendant un temps plus ou moins long, dans la vessie. Dans des cas pathologiques, (dans les retentions urinaires, par exemple),on sait que ce liquide peut rester plusieurs jours dans ce dernier réservoir, sans s'altérer. Nous pensons que, d'une manière générale, les gaz de l'urine sont déstinés à sa conservation, en empêchant la fermentation ammoniacale, qui est la cause du dédoublement de l'urée, et la fermentation putride, qui apparaît plus tard.

De l'exposition de la série d'expériences, qui va suivre, nous verrons quelle est la part qui semble échoir à chacun de ces gaz.

1.° *On a privé l'urine du gaz carbonique et on l'a ensuite saturé d'oxygène.*—Pour rétirer le gaz carbonique, on a employé la potasse caustique. Vingt-quatre heures après, cette urine a bleui dans quelques points le papier rouge de tournesol, suspendu au dessus d'elle.

Au troisième jour, la même urine a provoqué dans le papier rouge une coloration bleu plus accentuée. Il faut remarquer que, lorsque cette urine a été traitée par la potasse, elle a dégagé de l'ammoniaque ; mais nous l'avons tout-à-fait privée de ce gaz en la chauffant. On ne peut, donc alléguer que cette alcalinité n'a été dûe qu'à l'action de la potasse sur les sels ammoniacaux de l'urine. Cette expérience indique que l'oxygène en excès, loin d'empêcher la décomposition de l'urée en carbonate d'ammoniaque, semble, au contraire, la favoriser.

2.° *L'urine a été saturée de gaz carbonique.* Vingt quatre heures après, j'ai trouvé cette urine inaltérée.

Trois jours après, je l'ai trouvée dans le même état; l'urine était franchement acide. Au neuvième jour, il n'y avait aucun signe d'alcalinité. Seulement, la surface du liquide présentait quelques moisissures.

Cette expérience démontre que l'acide carbonique en excès empêche la décomposition de l'urée, et qu'il est par conséquence un gaz anti-fermentescible par rapport à l'urine.

3.° *L'urine a été exposée dans une athmosphére d'oxygène et d'azote.*—J'ai procédé ainsi qu'il suit : j'ai

fait bouillir l'urine pour la priver des gaz et je l'ai ensuite placée dans une petite ampoule en communication avec un tube contenant du papier de tournesol bleu et rouge ; ce tube communiquait, à son tour, avec un autre tube en *U*, plus large, renfermant de la potasse, de sorte que l'acide carbonique de l'air ne pouvait pas arriver jusqu'à l'ampoule renfermant l'urine, laquelle avait été préalablement privée du même gaz. L'oxygène et l'azote de l'air étaient donc les deux seuls gaz qui agissaient sur l'urine, et cette action n'était que d'exposition ; elle n'a nécessité le contact direct d'aucun réactif.

Le lendemain, le papier rouge de tournesol s'est présenté bleui. Au troisième jour, et les jours suivants jusqu'au huitième, même état. Ce résultat est d'accord avec celui du § 1.° (Voir ci-dessus).

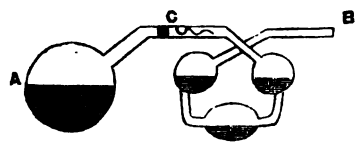
4.° *L'urine a été exposée dans une athmosphère d'azote.*—On parvient aisément, à ce résultat de la manière suivante : un tube à deux boules renferme, d'un côté de l'urine préalablement privée d'oxygène, et de l'autre, une solution de pyrogallol. Cette dernière boule communique avec un tube Liebig contenant aussi du pyrogallol dissous, et également avec un autre tube en *U*, renfermant une solution de

potasse. Cette solution et celle du pyrogallol sont destinées à empêcher l'accès de l'oxygéne et de l'acide carbonique jusqu'à l'urine, privée elle-même de ces gaz, au moyen des mêmes agents ou mieux encore par l'ébullition. De sorte qu'en définitive l'urine ne se trouve qu'en présence de l'azote de l'air.

Après vingt-quatre heures, cette urine s'est présentée inaltérée. Elle n'a ni bleui, ni presque rougi le papier de tournesol. Dans ce cas, l'azote a fourni une preuve de plus de son indifférence. Mas, les choses ne sont pas toujours restées dans cet état. Au deuxième jour, le papier bleu tendait à rougir. Au troisième jour, on observait la même chose. Au quatrième, la coloration rouge était manifeste, et elle se conservait pendant les jours suivants. L'action du gaz azote, tout en étant nulle d'abord, s'est montrée à la longue analogue à celle de l'acide carbonique, c'est-à-dire, que ce gaz a empêché le dédoublement de l'urée, la fermentation dite ammoniacale, et déterminé au contraire, l'acidité du liquide.

5° *L' urine a été exposée dans une atmosphére d'azote et oxygène.*—J'ai employé, pour parvenir à ce résultat, le moyen suivant: j'ai privé de ses gaz, par une ébullition préalable, une petite quantité d'urine, et je l'ai placée dans le vide pendant quelques minutes.

Je l'ai introduite immédiatement après dans l'appareil dont le dessin est figuré ci-contre.



A.—Ampoule renfermant de l'urine.
B.—Tube Liebig, renfermant une solution de potasse.
C.—Papier rouge de tournesol.

L'air existant dans l'ampoule *A*, est privé de l'acide carbonique par la potasse du tube Liebig, c'est-à-dire, que l'urine se trouve seulement en présence de l'oxygène et de l'azote de l'air.

Dans ce cas, on ne peut pas attribuer le dégagement de l'ammoniaque à l'action de la potasse sur les sels ammoniacaux. L'urine, après qu'elle a été soumise à l'ébullition a été exposée quelque temps à l'air, de manière à lui faire perdre toute l'ammoniaque; du reste sa réaction, avant l'expérience, n'avait rien d'alcalin. Cependant le lendemain, le papier rouge de tournesol était entièrement bleu. J'ai alors introduit dans l'appareil un autre papier rouge. Ce papier, peu d'heures après, a bleui d'une façon perceptible et le deuxième jour, le même papier se trouvait être tout-à-fait bleui.

Or, nous avons vu, par les expériences précédentes, que l'azote et l'oxygène ont des actions antago-

nistes. Le premier gaz développe l'acidité de l'urine, tandisque le dernier y provoque de l'alcalinité. Il résulte de ceci, que les deux gaz étant en présence, l'action de l'oxygène est plus énergique, et prédomine à la fin sur celle de l'azote, dont l'action conservatrice est abolie. L'oxygène est donc, un gaz corrupteur par excellence. L'azote est conservateur, en dehors de la presence de l'oxygène.

6.° Afin de confirmer toutes ces expériences, je les ai répétées, avec des variantes. Ainsi, j'ai privé l'urine de l'acide carbonique par la potasse et par l'eau de chaux. Dans tous les deux cas, le papier rouge a bleui. En outre l'urine, qui a subi l'action de la potasse s'est décolorée. Par une légère élévation de température, elle s'est troublée et il s'est formé un dépôt. Si l'on éléve encore la température, ce dépôt se redissout et l'urine prend une belle nuance jaune d'or.

Il est digne de remarque que la quantité d'ammoniaque qui se dégage sous l'influence de la potasse, est très-considérable et paraît dûe à une sorte de fermentation presque instantanée. Cette opinion est confirmée par le fait suivant : j'ai traité l'urine par la potasse et j'ai reçu l'ammoniaque dégagée pendant 48 heures dans de l'acide chlorhydrique, préalablement pesé. Après ce délai, j'ai pesé

le chlorhydrate d'ammoniaque formé ; il y a eu une différence de poids remarquable, indiquant l'absorption d'une grande quantité d'ammoniaque, plus forte que celle que l'on pouvait rapporter aux sels ammonicaux, vu qu'en 100 parties il existait à-peu-près 4gr.,308 d'ammoniaque, quantité supérieure à celle que donnent les analyses faites dans les cas ordinaires. Cet excès de gaz est fourni évidemment par la décomposition de l'urée.

Le lendemain, le papier rouge que j'avais mis en présence de l'urine privée d'acide carbonique, était de nouveau bleu. J'ai mis en présence du liquide un autre papier : quelques instants après il tendait à bleuir. Ce résultat vient confirmer pleinement les expériences précédentes et met hors de doute que l'absence d'acide carbonique dans l'urine est une des causes éfficientes de son altérabilité.

7.° Pendant que je réalisais cette dernière expérience, *j'ai exposé l'urine à l'air athmosphérique, sans l'intervention d'aucun réactif*: le lendemain on n'a trouvé aucune altération. Il en a été de même pour l'urine, qui n'a perdu que l'oxygène; mais, au deuxième jour, le papier exposé au dessus de cette urine, a offert un léger bleuissement. Le même jour, le papier rouge exposé au dessus de l'urine privée d'acide carbonique a bleui de nouveau.

8.° Dans des tubes contenant du papier rouge et bleu de tournesol, collé aux parois, on a mis:

a... de l'urine exposée à l'air ;

b... de l'urine privée d'oxygène par le pyrogallol ;

c... de l'urine privée de gaz carbonique par la potasse ;

d... de l'urine privée d'oxygène et d'acide carbonique par du pyrogallol et de la potasse.

Modifications de l'urine exposée à l'air.—Le lendemain, on trouvait le papier bleu légèrement rosé en quelques points. (?) Le deuxième jour, le papier rouge tendait à bleuir. Depuis le troisième jour jusqu'au sixième, même état. Le sixième jour, se dégage une odeur de choux pourris. Le septième on note des signes de vouloir rougir le papier bleu. Le huitième, des tendances plus manifestes à accentuer cette coloration ; le neuvième et les jours suivants jusqu'au douziéme, on note la même tendance. (2)

Modifications de l'urine privée d'oxygène. Cette urine se trouvait donc sous l'influence des autres gaz dissous, l'azote et l'acide carbonique. Jusqu'au

(2) Ces phénomènes indiquent qu'à la suite de la fermentation ammoniacale de l'urine vient la fermentation acide laquelle se manifeste la première.

sixième jour, le liquide n'a présenté aucun changement sensible. Mais, vers le septième jour, on a remarqué des tendances à rougir le papier bleu. De. même, depuis le huitième jour, jusqu'au douzième L'azote et le gaz carbonique ont sans doute garanti l'urine, contre toute alcalinité.

Modifications de l'urine privée de gaz carbonique.— Cette urine se trouvait, ainsi, influencée par les autres deux gaz, (oxygène et azote). Le lendemain, bleuissement du papier rouge. Mais, vers le deuxième jour, le papier bleu tend à devenir rougeâtre. Peut-être l'azote dissous, dans l'urine en est la cause. Jusqu'au cinquiéme jour les choses marchent de la même manière. Vers le sixième, le papier rouge tend de nouveau à bleuir ; on observe le même état les jours suivants, jusqu'au neuvième, où le papier bleu commence à rougir, et cet état se conserve jusqu'au douzième jour.

Modifications de l'urine privée d'acide carbonique et d'oxygène.—Cette urine ne renfermait que de l'azote en dissolution.

Vingt quatre heures après, bleuissement du papier rouge, odeur ammoniacale. Mais vers le troisième jour, on observe, au contraire, un rougissement du papier bleu ; même état jusqu'au douzième jour. Cette expérience confirme la propriété conservatrice de l'azote, ou son action anti-alcaline.

Ces expériences montrent une espèce de lutte d'action entre les gaz qui restent dissous dans l'urine, lorsqu'on prive ce liquide d'un seul d'entre eux.

Nous allons présenter un dernièr groupe d'expériences comprobantes.

Dans trois tubes à réaction, bien bouchés, on a abandonné :

a... de l'urine privée d'acide carbonique ;

b.... de l'urine privée d'acide carbonique et d'oxygène ;

c... de l'urine privée d'oxygène. Voici ce que nous avons observé :

Pour l'urine sans acide carbonique.—Après un certain temps écoulé, le papier rouge a bleui. J'ai changé un autre papier, qui était devenu bleu le lendemain. J'ai débouché le tube, et j'ai noté une odeur ammoniacale ; une baguette trempée dans de l'acide chlorhydrique a donné d'épaisses fumées de chlorhydrate d'ammoniaque. Le deuxième jour, le papier rouge, changé la veille, avait bleui de nouveau. Cet état s'est maintenu pendant huit jours.

Pour l'urine sans acide carbonique et oxygène.—Le lendemain, coloration en rouge du papier bleu. C'est l'azote qui accomplit son œuvre conservatrice. Le

deuxième jour, même chose ; jusqu'à l'huitième, on note le même état.

Pour l'urine sans oxygéne renfermant par conséquent de l'azote et du gaz carbonique. Le lendemain, le papier bleu était tout-à-fait rouge ; le papier bleu trempé dans l'urine a fortement rougi. Vers le deuxiéme jour, le papier bleu que j'avais mis en présence de l'urine a rougi de nouveau complètement. Ce résultat se rapporte à l'action éminemment conservatrice des deux gaz, azote et acide carbonique.

Pendant huit jours, on observe le même état. (Voir plus haut, modifications de l'urine privée de gaz oxygène).

Les résultats constants d'un aussi grand nombre d'expériences nous autorisent à insister sur les conclusions suivantes:

1.° Que l'azote et le gaz carbonique sont les deux corps qui contribuent à conserver l'acidité de l'urine.

Cette préservation s'accomplit sans entraves si l'oxygène ne coéxiste pas avec l'un d'entre eux, cas où l'on observe des alternatives d'acidité et d'alcalinité.

2.° L'oxygène, au contraire, est le gaz corrupteur par excellence de l'urine ; il en provoque l'alcalinité, soit qu'il agisse tout seul, soit qu'il agisse

en même temps que les deux autres gaz ; dans ce dernier cas, son énergie est considérablement diminuée par une influence antagoniste des deux gaz cités, surtout par celle de l'acide carbonique, dont la proportion dans l'urine est beaucoup plus grande que celle de l'azote.

3.° Le rôle physiologique des gaz de l'urine est d'empêcher l'altération de ce liquide organique, tandis qu'il séjourne dans l'intérieur des urétères et de la vessie.

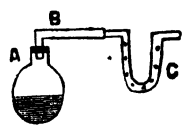
Quant à l'oxygène, son travail commence hors de l'organisme ; l'air le fournit, s'y dissout en abondance dans l'urine et est destiné à l'alcaliniser, à décomposer l'urée et à provoquer la putréfaction. Dans des cas pathologiques où l'urine demeure longtemps dans la vessie, l'oxygène y produit ses effets corrupteurs, de la même façon qu'extérieurement.

Il convient de signaler, en terminant, la décoloration de l'urine, non seulement sous l'action du pyrogallol, mais encore sous celle de la potasse. Peut-être les matières colorantes de l'urine sont elles altérées par ces réactifs, ou alors faut-il supposer que l'acide carbonique et l'oxygène contribuent à conserver la nuance propre aux matières colorantes de l'urine.

D'ailleurs, mentionnons le fait suivant: Le cuivre métallique bouilli avec l'urine la rend ammoniocale et très-trouble.

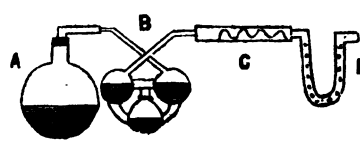
Maintenant, nous allons faire une courte description des appareils, employés pour mettre l'urine seulement en presence de l'azote, et de l'oxygène et azote à la fois.

1.° Appareil pour mettre l'urine en présence de l'oxygène et de l'azote de l'air athmosphérique.



A.—Petite ampoule renfermant de l'urine, préalablement soumise á l'ébullition.
B.—Tube étroit, réuni á l'ampoule au moyen d'un bouchon á caoutchouc, et contenant du papier bleu et rouge de tournesol.
C.—Tube contenant de la potasse caustique.

2.° Appareil pour mettre l'urine en présence de l'azote de l'air.



A.—Boule renfermant de l'urine bouillie.
B.—Tube à trois boules renfermant une solution de pyrogallol
C.—Tube avec du papier de tournesol rouge et bleu.
D.—Tube en *U*, plein de potasse caustique humectée.

III

POINTS DE CONTACT ENTRE L'HOMOLOGIE, LE POIDS MOLÉCULAIRE ET LA DENSITÉ PAR RAPPORT A L'EAU.

Il semble, à première vue, qu'il n'existe aucune relation fixe entre les poids moléculaires des corps solides et liquides et leurs densités par rapport à l'eau. La détermination d'une densité fait naître l'idée d'une notion toute diverse de celle du poids moléculaire.

L'unité, dans ce dernier cas est différente ; c'est l'hydrogène, corps dont l'état est gazeux, tandis que l'eau est liquide, et c'est à l'état de gaz qu'on fait toutes les comparaisons, d'après la loi d'Ampère et Avogadro.

Lorsque les corps ne sont pas volatils sans décomposition, on emploie d'autres procédés indirects pour déterminer le poids moléculaire; on a tou-

jours en vue des notions très-exactes de substitutions atomiques, de combinaisons à poids moléculaires parfaitement connus. Ces idées subtiles et délicates paraissent bien différentes de celle qui nous est fournie par la notion de densité par rapport à l'eau, où il s'agit à peine d'une simple relation de poids à volume, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'appréciation des *poids élémentaires* renfermés dans le tout, que nous comparons.

Ainsi, lorsque par exemple, on prend la densité de l'alcool éthylique par rapport à l'eau, on trouve qu'elle est à une certaine température, égale à 0,789; on veut exprimer par là que, sous le même volume, l'eau pesant 1, l'alcool pèse 0,789, c'est-à-dire qu'il pèse 0,211 moins que l'eau; ce qu'on exprime en disant simplement que l'alcool est moins dense que l'eau. Mais, nous ne cher-chons pas à savoir si sous l'unité de volume, il existe ou non le même nombre de molécules d'eau ou d'alcool, ou si les molécules de l'alcool pèsent plus ou moins que celles de l'eau. En effet la densité par rapport à l'eau, étant déterminée, le corps pourra, tout en étant moins dense que l'eau, présenter un poids moléculaire plus fort; tel est le cas de l'alcool, dont le poids moléculaire est 46, tandisque celui de

l'eau est 18, nombre inférieur à 46; tel est aussi le cas de la grande majorité des corps organiques.

Un poids spécifique petit n'implique pas poids moléculaire également faible; si l'on réfléchit à ce fait, on voit, en effet que, sous le volume V il peut exister un nombre variable de molécules d'eau et d'un corps quelconque Y. En supposant que le nombre des molécules de Y soit plus grand que le nombre de celles de l'eau, chaque molécule de ce corps peut bien peser moins que chaque molécule d'eau; en supposant le nombre plus petit, il se pourra que chaque molécule pèse plus. Étant donné qu'il y ait le même nombre de molécules d'eau et de celles du corps Y, sous le volume V, les mêmes hypothèses peuvent encore être formulées. D'où l'on conclut qu'il n'y a point de rapport fixe entre la densité des corps et leur poids moléculaire.

C'est sans doute envisager les faits d'une manière générale, mais si l'on les considère sous un autre point de vue spécial, ce raisonnement perd son caractère de généralité, et nous serons surpris par des rapprochements, qu'il ne serait pas possible de prévoir ou même de soupçonner.

En faisant intervenir la notion d'homologie, afin de rechercher quelques traits d'union entre la

densité par rapport à l'eau et les poids moléculaires respectifs, nous avons eu l'occasion de découvrir des rapports très-remarquables, que nous nous empressons de relater.

Ils constituent un caractère de plus à ajouter à la notion d'homologie. On sait que Gerhardt a ainsi défini les corps homologues: ceux qui remplissent les mêmes fonctions chimiques, selon les mêmes lois de métamorphose et qui diffèrent les uns des autres par *n* $CH.^2$ Métamorphosés sous l'influence du même agent, les corps homologues donnent de nouvelles substances homologues entre elles. On connaît bien également telle ou telle gradation qui existe entre quelques-unes des propriétés physiques des corps homologues, ainsi que la presque équidistance des points d'ébullition.

A tous ces caractères connus nous pouvons maintenant ajouter le suivant; que les exemples que nous donnons plus loin justifient: *Le poids moléculaire des corps homologues est égal au produit de leur densité par rapport à l'eau par autant de molécules d'eau que les unités d'ordre de la série plus 1.*

Les exemples vont confirmer cette loi.

1er *exemple*—Le poids moléculaire de l'alcool amylique, déduit de la densité de sa vapeur, qui est

3, 147, donne 89, calculé tant par ma formule $P = \frac{D \times 100,0}{35}$ que par la formule ordinaire $P = D \times 28,88$. (1)

La densité de l'alcool amylique par rapport à l'eau, qui est de 0,8296 à 0° étant déterminée; étant connu aussi le nombre d'ordre du même alcool dans la série homologue correspondante, nombre qui est 5, nous pouvons d'aprés la loi citée, calculer de la manière suivante le poids moléculaire de l'alcool amylique: $0,8296 \times 18 \times 5 + 1 = 14,9328 \times 6 = 89$ plus une petite fraction. Or, nous avons vu que le poids moléculaire calculé d'aprés la densité de la vapeur est juste 89.

2me *exemple.*—L'aldéhyde acétique est le second terme de la série homologue à laquelle elle appartient, et sa densité par rapport à l'eau est 0,807 à 0° Donc:

$$0,807 \times 18 \times 2 + 1 = 43,5$$

Le nombre 43,5 représente le poids moléculaire de l'aldéhyde, poids qui déduit de la densité de la vapeur 1,532, donne, d'après ma formule, 43,7, chiffre très voisin de 43,5.

---

(1) Ma formule donne même une approximation plus grande.

Nous pourrions produire d'autres exemples; ce que nous ferons à la fin de cet article ; mais nous croyons nécessaire, avant tout, de faire remarquer qu'on doit prendre les densités à O° pour obtenir des résultats satisfaisants; personne n'ignore en effet que les densités varient avec la température. Peut-être même, pour trouver des résultats mathématiquement exacts faudrait-il prendre les densités à une température telle qu'elle coincidât avec le maximum de contraction de volume de chaque corps.

Une semblable détermination nécessite des expériences préalables qui doivent être entreprises dans ce but.

Pour plus de simplicité on peut réduire les calculs à la formule générale:

$$P = D \times 18\ (n+1).$$

Dans laquelle P est le poids moléculaire que l'on cherche, 18 le poids d'une molécule d'eau, D la densité du corps par rapport à l'eau, et n le nombre d'ordre dans la série homologue.

Pour développer cette formule, il faut se rappeler qu'elle est déduite du rapport suivant:

$$1 : 18\ (n+1) :: D : x$$

Si l'on y substitue les valeurs des facteurs littéraux par les valeurs numériques correspondantes,

comme dans l'exemple suivant, qui porte sur l'alcool butyrique, nous aurons:

$$\frac{1}{18 \times (4+1)} = \frac{0,824}{x}$$

D'où l'on tire...x=74, 160, Or, le poids moléculaire de l'alcool butyrique, réprésenté par la formule

$C^4 H^{10} O$, est précisément 74.

Il existe donc, un rapport très-intime entre les poids moléculaires des corps homologues, leurs densités par rapport à l'eau, le poids moléculaire de l'eau, et le nombre d'ordre qu'ils occupent dans la série. Chaque accroissement de la raison chimique CH^2, dans la progression croissante par différence, qui constitue une série homologue, répond à une unité de plus, qu'il faut ajouter au facteur (nombre d'ordre), qui doit multiplier une molécule d'eau ou la densité par rapport à l'eau, vu que l'ordre des facteurs n'altère pas le produit. En un mot, il existe un rapport très-remarquable entre une certaine somme de densités par rapport à l'eau et les poids moléculaires des corps homologues. Cette somme est limitée par celle des raisons chimiques CH^2, ou nombres d'ordre.

En effet, pour l'alcool caprylique, par exemple, 9 densités multipliées par une molécule d'eau (18), donnent le poids moléculaire du même alcool.

Ces relations démontrent d'une manière évidente que les propriétés physiques sont dans un rapport plus étroit qu'il ne paraît à premiére vue avec les propriétés chimiques et la structure atomique des corps. Voilà comment des relations de poids brut à volume nous pouvons parvenir à des déterminations imprévues du poids moléculaire.

Voilà comment notre premier raisonnement, d'apparence évidente, a souffert une restriction remarquable, par l'admission, d'une manière incontestable, des connexions intimes qui existent entre les densités et les poids moléculaires; ce qui veut dire, en dernière analyse, entre les densités par rapport à l'eau et à l'hydrogène. En effet, il est aisé de passer du fait en référence aux poids moléculaires, au fait en référence aux densités prenant pour unité l'hydrogène, ou l'air athmosphéque.

On conçoit le caractère de généralisation qui se rattache à cette notion, si l'on tient compte que les séries homologues déjà établies sont trés-nombreuses.

Les relations intimes que nous venons d'établir donnent à la notion d'homologie un fond plus philosophique encore, parce qu'elles établissent des gradations atomiques et numériques, intrinsèques.

Comme dès aujourd'hui on peut prévoir que les corps organiques seront un jour classés par séries homologues complètes, lorsqu'on aura établi l'arrangement constitutionnel de chacun d'eux, la densité d'un corps étant donnée par rapport à l'eau et son nombre d'ordre étant connu, par un simple calcul on obtiendra son poids moleculaire et *vice-versà.*

Comme exemples justificatifs nous donnons ci-joint trois listes de séries homologues, comprenant les trois fonctions : Alcóols, aldéhydes et acides.

Par leur inspection, on constatera le principe, que nous avons posé.

Alcools

	NOMS DES CORPS	CALCUL	FORMULES
1	Alcool méthylique	0,789×18×2,25	$CH^4O=32$
2	» éthylique	0,798×18×3,3	$C^2H^6O=46$
3	» propylique	0,806×18×4,15	$C^3H^8O=60$
4	» butyrique	0,824×18×5	$C^4H^{10}O=74$
5	» amylique	0,818×18×6	$C^5H^{12}O=88$
6	» hexylique	0,819×18×7	$C^6H^{14}O=102$
7	» heptylique	0,814×18×8	$C^7H^{16}O=116$
8	» caprylique	0,811×18×9	$C^8H^{18}O=130$

Aldéhydes

	NOMS DES CORPS	CALCUL	FORMULES
1	Aldéhyde acétique.	$0,807 \times 18 \times 3$	$C^2H^4O=44$
2	» propylique....	$0,8074 \times 18 \times 4$	$C^3H^6O=58$
3	» butyrique.	$0,8226 \times 18 \times 4,5$	$C^4H^8O=72$
4	» valérique.....	$0,820 \times 18 \times 6,45$	$C^5H^{10}O=96$
5	» caprique.....	$0,875 \times 18 \times 7$	$C^6H^{12}O=110$
6	» ænanthylique.	$0,827 \times 18 \times 8,35$	$C^7H^{14}O=124$

Acides

	NOMS DES CORPS	CALCUL	FORMULES
1	Acide formique....	$0,1223 \times 18 \times 2,1$	$CH^2O^2=460$
2	» acétique.....	$1,0801 \times 18 \times 3,1$	$C^2H^4O^2=6$
3	» propionique..	$0,996 \times 18 \times 4,1$	$C^3H^6O^2=74$
4	» butyrique	$0,978 \times 18 \times 5$	$C^4H^8O^2=88$
5	» valérique.....	$0,9477 \times 18 \times 6$	$C^5H^{10}O^2=102$
6	» caproïque.....	$0,931 \times 18 \times 6,95$	$C^6H^{12}O^2=116$
7	» octylique.....	$0,890 \times 18 \times 8$	$C^7H^{14}O^2=130$
8	» nonylique	$0,903 \times 18 \times 8,9$	$C^8H^{16}O^2=144$

Voyons si dans la série aromatique notre principe trouve aussi son application. Disons tout de suite que pour les termes que nous avons examinés, ce principe est parfaitement applicable, à une petite modification près ; c'est qu'il faut *soustraire* du produit total le nombre 3.

Il y avait lieu d'espérer que les choses ne se passeraient pas exactement de la même façon, car

le groupement des corps aromatiques est tout-à-fait différent de celui des corps de la série grasse ; et cette circonstance elle-même vient confirmer encore une fois de plus les hypothèses formulées à l'égard de la constitution des dérivés du benzol.

En considérant comme vrai le principe que nous avons établi, nous sommes forcé à ne pas regarder la benzine comme le premier terme de la série des hydrocarbures aromatiques ; il faut admettre qu'elle est le quatrième terme de la série et ne réprésente pas, en théorie au moins, le point de départ des composés aromatiques. La benzine elle-même vient d'un autre générateur primordial; et,chose curieuse, en remontant à cet édifice fondamental, en reculant jusqu'à lui dans la série benzénique, nous allons rencontrer un corps où il figure seulement du carbone, un corps appartenant peut-être à une nouvelle fonction, différente de toutes les fonctions admises jusqu'ici. Ainsi, le point de départ de toute la série aromatique serait représenté par C^3 ; la voilà la pierre angulaire dont nous parlions tout-à-l'heure. De même que l'ozone est de l'oxygène condensé

le corps théorique que nous avons créé et que la pratique viendra peut-être révéler un jour, n'est

que du carbone dans un état de condensation triple, formant une combinaison définie. Désignons ce corps théorique sous le nom de carbéne, et construisons la série

C^3.....	Carbène (hypothétique)
C^4 H^2.....	Tétrène (hypothétique)
C^5 H^4.....	Pentène
C^6 H^6.....	Benzine.

Appliquons maintenant le principe des densités à la benzine, et nous verrons en effectuant les calculs qu'il faut admettre de toute nécessité qu'elle est le quatrième terme de la série. En effet, la densité de la benzine étant 0,899 à 0,° nous avons :

$$(0,899 \times 18 \times 4 + 1) - 3 = 78.$$

Or, 78 est juste le poids moléculaire de la benzine ; pour le trouver a t'il-fallu multiplier la densité par 4 molécules d'eau plus 1 ? Donc, d'après le principe, la benzine occupe la quatrième place dans la série correspondante.

En conséquence, il faut qu'il existe trois termes avant elle, et le premier terme, privé d'hydrogène comme résultat de la soustration progressive, doit être le corps hypothétique C^3

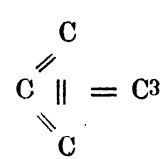
Ces prévisions ne renversent aucunement les idées adoptées pour expliquer la structure des composés aromatiques. Bien au contraire, elles ne font que confirmer la théorie fertile et lumineuse de M. Kékulé.

L'existence de trois corps antérieurs à la benzine se concilie parfaitement avec son arrangement moléculaire, en ayant d'ailleurs l'avantage de montrer pour ainsi dire l'embryogénie de la benzine et d'analyser géométriquement le système hexagonal attribué à cet hydrocarbure.

S'il est permis dans l'état actuel de la science de créer des hypothèses sur la forme moléculaire, nous dirons que nos déductions viennent positivement à l'appui de la forme hexagonale de la benzine.

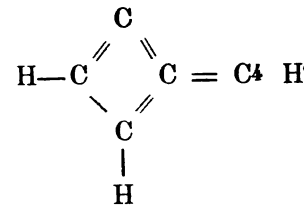
Voyons premièrement quelle est la structure des corps qui précèdent la benzine dans la série.

Structure du carbène:

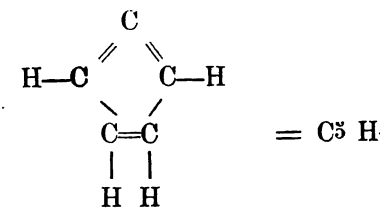


$= C^3$

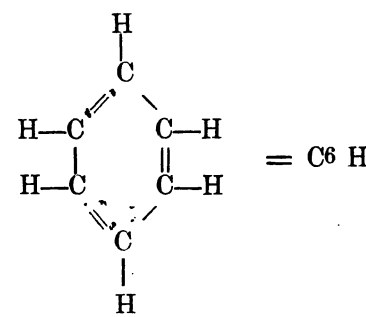
Structure du tétrène:



Structure du pentène :



Structure de la benzine :



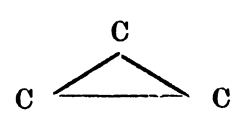
En accompagnant les échanges des atomicités dans toutes ces formules, on remarque une perte

successive des liaisons doubles, qui sont complètes dans le carbène. Ainsi, tandisque le carbène ne présente aucune liaison simple, le tétrène en présente une, le pentène deux et la benzine trois.

Ce dernier édifice est le plus stable ; on dira que dans la benzine les trois liaisons simples ne seraient pas capables d'équilibrer les trois liaisons doubles ; mais c'est que les liaisons doubles perdues sont compensées par les atomes d'hydrogène, lesquels paraissent contribuer ainsi à donner de la stabilité à l'édifice moléculaire.

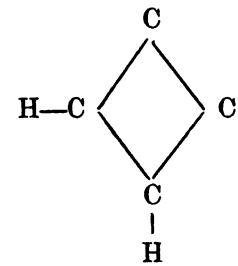
Quoiqu'il en soit, le passage du carbène à la benzine se fait d'une manière toute naturelle et la constrution des figures géométriques qui résultent de l'addition des atomes s'explique aussi sans effort.

En effet, si l'on suppose trois points et si on les réunit entre eux par des lignes, nous aurons engendré un triangle. C'est le cas du carbène.

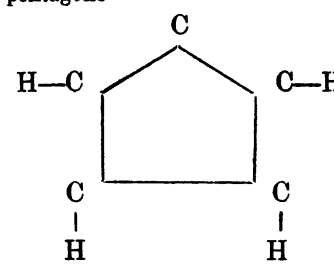


La molécule du carbène aurait donc la forme triangulaire en considérant les atomes de carbone comme les points.

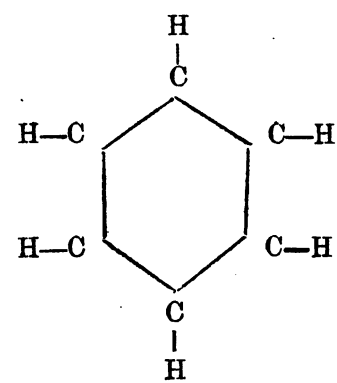
De même, le tétrène formerait un quadrilatère.



le pentène un pentagone



et la benzine enfin un hexagone, tiré par les six points C



Le calcul appliqué aux homologues subséquents de la benzine confirme pleinement le principe établi.

Nous regrettons de ne pas pouvoir porter plus loin cette constatation parceque malheuresement un grand nombre de densités sont encore à déterminer. Cependant il est de prévoir que le même rapport se conservera à peu de chose près.

Présentons les calculs pour les homologues de la benzine, dont nous avons trouvé les densités dans divers traités,

Toluéne... $(0,882 \times 18 \times 5 + 1) - 3 = 92$ (5me terme).

Xylène $(0,866 \times 18 \times 6 + 1) - 3 = 106$ (6me terme).

Cymène $(0,8632 \times 18 \times 8 + 0,8) - 3 = 134$ (8me turme).

D'ailleurs, on peut prévoir par un calcul très-simple, les densités des homologues hypothétiques de la benzine. En effet, ces densités doivent reproduire les poids moléculaires respectifs, si on les multiplie par autant de molécules d'eau que le nombre d'ordre de la série plus un et si l'on soustrait du produit total la quantité 3.

En effet,

Densité théorique du carbène C^3

$$\frac{(1,085 \times 18 \times 1 + 1) - 3 = 36}{1,085}$$

Densité théorique du tétrène $C^4 H^4$

$$\frac{(0,990 \times 18 \times 2 + 1) - 3 = 50}{0,990}$$

Densité théorique du pentène $C^5 H^4$

$$\frac{(0,940 \times 18 \times 3 + 1) - 3 = 64}{0,940}$$

Nous terminerons en signalant une coïncidence des plus intéressantes. On sait que la densité du carbone pur (diamant) varie entre 3,2 et 3,5. Or, la densité du carbène multipliée par 3 donne la densité du diamant.

$$1,085 \times 3 = 3,255$$

C'est-à-dire les densités du carbène et du diamant gardent un rapport simple de 1:3.

Ce rapport parle éloquemment en faveur de l'existence possible du carbène, mais ne peut nous fournir aucune notion éxacte, nous le croyons, à l'égard du poids moléculaire du carbone ; car, si nous jetons

un coup d'œil sur les exemples cités dans cet article comme confirmatifs de notre principe, nous ne pouvons y rencontrer aucun rapport fixe entre les chiffres qui réprésentent les densités par rapport à l'eau et ceux qui réprésentent les poids moléculaires. Dans tous les cas il faut faire intervenir la notion d'homologie et le poids moléculaire de l'eau pour découvrir entre ces propriétés les liens que nous avons établis.

Des recherches postérieures jetteront sans doute de nouvelles lumières sur ces questions fécondes auxquelles personne n'osera refuser un haut intérêt.

IV

SUR UNE ALDÉHYDE ISOMÈRE DE L'ACÉTALDÉHYDE ORDINAIRE

On sait que l'aldéhyde ordinaire donne, sous l'influence des alcalis, une substance fétide, brune, qu'on appelle *résine d'aldéhyde*. C'est le même produit qui se forme lorsqu'on abandonne à l'action de l'air, ou qu'on soumet à celle de la chaleur une dissolution alcoolique de potasse ou de soude.

Par suite de ce traitement, l'alcool subit une oxydation; mais l'interprétation du phénomène a été un motif de controverse entre les chimistes. Quelques auteurs ont même affirmé qu'il se formait de l'acétate alcalin dans cette réaction. Or, s'il est incontestable que ce sel se forme à une température élevée, il n'est pas moins vrai qu'il ne paraît jamais lorsqu'on opère à une chaleur modérée.

Dans ce cas, j'ai constaté seulement la présence d'une combinaison de l'alcali avec une aldéhyde différente de l'acétaldéhyde ordinaire.

(β—aldéhydate de potassium, $C^2\ H^3\ OK$).

Voici le procédé, au moyen duquel nous sommes parvenu à obtenir ce corps curieux.

On soumet à l'ébullition, pendant quelques minutes, de l'alcool additionné d'une solution de potasse, jusqu'à ce que le liquide présente une odeur franchement savonneuse. Puis, on introduit ce liquide, qui contient de l'aldéhydate de potassium, dans un ballon muni d'un tube de sûreté et communiquant avec une éprouvette plongée dans une cuve à l'eau. On jette peu à peu dans le ballon de l'acide acétique étendu d'eau. On chauffe doucement. Il se dégage bientôt une grande quantité d'un gaz incolore, d'une odeur suave non suffocante, semblable à celle de la canne à sucre.

La réaction d'après laquelle se forme l'aldéhydate de potassium, est la suivante.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CH^2—OH \end{array} + KOH = \begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ K \end{array} + H^2O + H^2$$

Alcool — Potasse — Aldéhydate de potassium — Eau — Hydrogène

Le métal alcalin a remplacé l'hydrogène typique de la molécule alcoolique. L'hydroxyle de la potasse s'est réunie à l'hydrogène typique, ainsi chassé pour former de l'eau. Or, par suite du dégagement de deux atomes d'hydrogène naissant, l'oxygène, résidu de l'hydroxyle de l'alcool, prend immédiatement la place de cet hydrogène et s'unit directement à l'un des atomes de carbone pour formes le groupe C O, diatomique, qui sature à son tour les deux résidus monoatomiques K et CH^3.

L'équation qui montre la formation de l'aldéhyde, par suite de l'influence de l'acide acétique sur l'aldéhydate de potassium est la suivante:

$$\underset{\text{Aldéhydate de potassium}}{\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ K \end{array}} + \underset{\text{Acide acétique}}{\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CO{-}OH \end{array}} = \underset{\text{β-aldéhyde acétique}}{\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ H \end{array}} + \underset{\text{acide acétique.}}{\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CO{-}OK \end{array}}$$

Cette réaction est des plus simples.

Ce qui se passe n'est qu'un échange réciproque entre le potassium et l'hydrogène.

Il est digne de remarque que la réaction s'accomplit entre 48° et 50°, température bien inférieure à celle à laquelle distille l'alcool et l'acide acétique.

D'ailleurs, la dernière équation démontre nettement que l'aldéhyde obtenue doit être regardée comme un acétylure d'hydrogène ; le composé $CH^3—CO—K$ étant l'acétylure de potassium.

L'aldéhyde obtenue est gazeuze ; on sait que l'acétaldéhyde ordinaire prend l'état liquide à +21° Or, notre aldéhyde ayant été recueillie dans un récipient refroidi avec de la glace et du sel marin, n'a éprouvé aucune condensation. Ayant fait arriver dans le même récipient un courant d'ammoniaque sèche, il s'est produit un liquide incolore, (aldéhydate d'ammonium), par substitution de l'ammonium de l'hydrogène typique à l'aldéhyde.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ AzH^4 \end{array}$$

Pour nous, le corps en question est un isomère de l'acétaldéhyde ordinaire. En effet, nous avons constaté qu'il offre les principaux caractères qui distinguent la fonction aldéhyde. Par exemple, outre la combinaison avec l'ammoniaque, que nous avons déja citée, il se combine aussi au bisulfite de sodium. Nous avons introduit le gaz dans une éprouvette contenant du mercure et l'avons mis en contact avec

une solution de bisulfite. Le gaz a été absorbé lentement,et la solution abandonnée à l'évaporation spontanée a fourni des cristaux, qui se sont présentés au microscope sous forme d'aiguilles groupées arête contre arête. Ces aiguilles constituent le bisulfite de β-acétylammonium, qui traité par le nitrate d'argent, a réduit ce sel, en donnant naissance à une beau miroir métallique.

Cette propriété réductrice est caractéristique de la fonction aldéhyde. Elle peut être vérifiée d'une manière facile et éclatante, si l'on fait agir le β-aldéhydate de potassium, obtenu par l'ébullition de l'alcool avec de la potasse caustique, sur le nitrate d'argent ammoniacal. Le miroir d'argent métallique obtenu dans ces conditions est d'un éclat superbe.

Ce qui prouve la stabilité du groupement β-aldéhydique, c'est que cette propriété réductrice se conserve même quand l'aldéhyde est en combinaison, soit avec l'ammonium soit avec les bisulfites alcalins.

Le β-aldéhyde n'est pas inflammable. Elle est peu soluble dans l'eau. Recueillie dans l'éther ammoniacal, elle donne naissance à une couche liquide, qui occupe le fond du vase. C'est l'aldéhydate d'ammonium, dont nous avons déja parlé. Cet aldéhy-

date est limpide, mobile ; mais il devient à la longue légèrement jaunâtre, huileux, exhalant une odeur éthérée agréable. Cela indique sans doute une polymérisation, ce qui est l'un des caractères les plus communs des aldéhydes de la série grasse.

S'il parait hors de doute que l'aldéhyde dont nous nous occupons, soit un isomère de l'acétaldéhyde ordinaire, nous croyons pouvoir avancer quelques idées sur sa constitution, qui nous paraît élucidée par suite de sa dérivation.

Cependant, nous promettons de continuer l'étude plus approfondie de ce corps.

Les chimistes ne se trouvent pas d'accord à l'égard de la structure moléculaire des aldéhydes ; les uns les envisageant comme des hydrures, les autres comme des oxydes ou des hydrates de certains radicaux hydrocarbonés.

Nous pensons qu'il existe des aldéhydes, qui peuvent correspondre à chacune de ces constitutions, c'est-à-dire qu'il ne s'agit que de cas très-curieux d'isomérie.

Ainsi, personne ne se refusera à reconnaître dans l'aldéhyde que nous avons préparée le vrai hydrure

du radical acétyle. Le mode de son origine ainsi que sa formation le prouve suffisamment.

Nous ne pouvons pas en dire autant de l'aldéhyde acétique ordinaire. En effet, le mécanisme de sa production dénote un arrangement moléculaire bien divers du précédent.

Recourons aux formules et voyons à quel groupement nous pouvons parvenir.

Supposons une action oxydante sur l'alcool.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CH^2—OH \end{array} + O = \begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ =C—OH \end{array} + H^2O$$

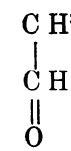
Or, l'expérience démontre que lorsqu'un alcool se transforme en un acide, l'oxygène qui intervient entame l'hydrogène qui se trouve dans le voisinage de l'hydroxyle.

Donc, il n'y a aucune raison pour ne pas admettre le même mécanisme lorsque l'oxydation se limite à une deshydrogénation. La différence consiste à-peine dans la proportion d'oxygène en action. Si ce n'est qu'un atome d'oxygéne, il se forme une aldéhyde, car cet oxygène s'empare des deux atomes d'hydrogène du groupe CH^2—OH, qui n'appartienent pas à l'hydroxyle. Mais, si les atomes

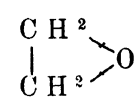
d'oxygène en action, sont au nombre de deux alors il se constitue un acide; car, outre l'atome qui s'unit à deux hydrogènes du même groupe CH^2—OH; il reste encore un autre pour substituer ces deux atomes d'hydrogène éliminés à l'état d'eau.

On voit de suite que les caractères de la réaction productrice de l'aldéhyde acétique ordinaire diffèrent essentiellement de ceux qui nous avons exposés plus haut pour le β—aldéhyde, son isomère.

Il reste à découvrir un troisième acétaldéhyde, qu'on puisse rapporter à la formule d'un oxyde d'éthylidène



Tôt ou tard un corps semblable sera découvert. (3) Son groupement le distinguera aisément de son autre isomère, l'oxyde d'éthylène, dont la structure est :



(3) Quelques chimistes regardent l'acétaldéhyde ordinaire comme un oxyde d'éthylidène; nous ne partageons leur manière de voir.

Et l'on expliquerait d'une façon satisfaisante la formation de l'aldéhyde oxyde d'éthylidène, en admettant la perte des deux atomes d'hydrogène dans le radical éthyle et dans l'hydroxyle à la fois.

De même que pour le cas du β-aldéhyde, une deshydrogénation semblable ne se ferait qu'indirectement ; la deshydrogénation directe utilise toujours les deux atomes d'hydrogène du voisinage de l'hydroxyle.

Ces divers composés formeraient ainsi cette série naturelle :

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ =C\text{-}OH \end{array}$$ .....Acétaldéhyde ordinaire ou α — acétaldéhyde (hydrate).

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ H \end{array}$$ .....Acétaldéhyde gazeuse ou β-acétaldéhyde (hydrure).

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CH \\ \| \\ O \end{array}$$ ..... Aldéhyde éthylidénique ou γ— acétaldéhyde (oxyde).

Ceci montre le pouvoir de la théorie, qui précédant souvent la pratique se confirme et se complète par elle.

Et ne faut-il pas rendre des actions de grâce à la théorie atomique, source si féconde de semblables progrés ?

V

ANALYSE CHIMIQUE DE L'EAU D'UNE SOURCE DE LA GAMBOA

L'eau de cette source a été prônée comme pouvant être utile pour combattre plusieurs états pathologiques.

Des travaux publics, nécessités par la création d'une gare au bord de la mer, ont rendu indispensable l'expropriation du terrain où était placée cette source, dont le propriétaire s'est cru lésé dans ses intérêts.

Dans ces conditions, M. le Dr. Ferreira dos Santos, professeur distingué à la Faculté de médécine, et moi avons été appelés afin de procéder à l'analyse de l'eau de cette source afin de vérifier, les propriétés médicinales, que quelques personnes s'obstinaient à y reconnaître·

Nous verrons que le résultat de notre travail, auquel nous avons consacré tous les soins possibles, a été malheuresement contraire à la constatation de certaines vertus médicinales qu'on avait à tort proclamées.

La source se trouvait dans un terrain de la *chacara* n. 2 B de l'impasse de la Gamboa au bord de la mer.

Nous avons visité quatre fois cet endroit, afin d'apprécier touts les circonstances essentielles et recueillir la quantité de liquide nécessaire à l'analyse chimique : voici le résultat de nos travaux d'analyse.

Origine de l'eau.—On ne connaît rien de positif à l'égard de la véritable origine de cette eau ; on ne sait guère la direction qu'elle suit ni la portion de terrain qu'elle parcourt.

Ce que nous pouvons affirmer, c'est qu'elle s'infiltre dans le sol adjacent et transude à travers le terrain pour s'accumuler en masse dans l'intérieur du dépôt destiné à la recevoir.

Description de la source.—Le souterrain où a été bâti le reservoir est situé à gauche de la partie donnant sur l'impasse de Gamboa.

Ce réservoir est placé à 4 mètres environ au-dessous du sol.

Un escalier de 20 marches en pierre, ayant chacune $0^m,21$ de hauteur et $0^m,27$ de largeur, conduit à l'enceinte où se trouve la source. L'escalier est limité de chaque coté par une paroi dont la hauteur augmente à mesure qu'on descend ; l'intervalle qui sépare ces parois est de $1^m,195$.

A la partie inférieure de l'escalier on rencontre une espèce de péristyle, dont le sol est en mosaïque de marbre artificial. Aprés avoir dépassé un arceau servant de portique à l'enceinte, on doit descendre deux marches avant de pénétrer dans le petit compartiment où se trouve la source. A peine entré, on voit de chaque côté une cuve creusée dans le sol, faite de brique et ciment, dans laquelle s'écoule d'un robinet en laiton de l'eau qui vient du dépôt et qui est amenée par un tube en plomb.

Ces cuves ont $0^m,465$ environ de profondeur, $0^m,295$ de largeur et $0^m,445$ de longueur. Dans la cuve du côté droit on remarque près de la paroi un conduit de plomb terminé par un tube vertical en verre épais, destiné à marquer le niveau de l'eau dans le réservoir.

En montant deux petites marches placées obliquement par rapport au plan moyen de l'enceinte, on rencontre un espace limité latéralement par des parois.

Cette enceinte, à parquet en mosaïque de marbre artificiel, est située deux centimètres plus haut que celui du péristyle; elle présente au niveau du sol sept compartiments creusés dans l'épaisseur des parois latérales, trois de chaque côté, et un plus grand au fond : ils sont destinés à garder les bouteilles servant au transport de l'eau.

Les parois latérales ont $0^m,88$ d'épaisseur environ, $3^m,379$ de hauteur et $4^m,605$ de longueur; l'intervalle entre ces parois et par conséquent la largeur de l'enceinte est de $1^m,84$ à peu près.

Une couverture en bois tout-à-fait ouverte de tous côtés, protège cette enceinte.

La source est située au centre. Une grosse plaque de marbre, d'une longueur de 0,935 et d'une largeur de $0^m,68$, s'applique contre l'ouverture de la source.

Cette ouverture présente des dimensions inférieures à celles de la couverture ($0^m,725$ sur $0^m,475$). Le fond du réservoir est en pierre, et les parois,

en brique et ciment, qui ont $0^m,45$ environ d'épaisseur offrant sept espaces creux correspondant aux compartiments décrits plus haut.

Ces larges fentes servent au passage de l'eau qui vient des terrains adjacents ; elles ont une hauteur de $0,^m19$; celle du fond est un peu plus grande.

La longueur du réservoir est de $3^m,43$ environ, la profondité de $2^m,65$ et la largeur de $0^m,725$. Du côté droit du fond part un gros tuyau de plomb, communiquant avec une pompe destinée à épuiser la source et à faire monter l'eau dans des dépôts en fer existant dans la pièce où se trouve une machine à vapeur. Cette eau est destinée aux bains.

Constitution géologique du sol.—Les terrains qui entourent la source appartiennent à la classe des terrains d'alluvion, ayant pour base le granite désaggrégé.

Propriétés physiques de l'eau.—Le niveau de l'eau était, lors de notre seconde visite, (7 Octobre) à $0^m,28$ au-dessous du sol de l'enceinte, c'est-à-dire à 4 mètres de profondeur par rapport au terrain environnant.

L'eau observée en masse dans l'intérieur du réservoir présente la couleur des eaux douces dans les mêmes conditions, c'est-à-dire une nuance bleu-verdâtre sombre. Nous n'avons remarqué aucun dégagement gazeux dans l'intérieur de la source.

Limpidité.....	Parfaite
Fluidité	Moyenne
Couleur (sous un petit volume).....	Incolore
Odeur.....	Nulle
Saveur	Saline

L'eau n'a fourni aucuue impression particulière au toucher.

Température. — Le 7 Octobre, le thermomètre plongé dans l'eau a marqué 21°, la température de l'air ambiant à 1 heure et quart du soir étant de 23°,5 et celle de l'atmosphère de l'intérieur du réservoir de 21°. Le 15 Octobre, l'eau a marqué 25°,5, la température de l'air ambiant étant de 24°,5 et celle l'intérieur du dépôt de 24.°

Provision d'eau pour l'analyse.—Il était impossible de recueillir l'eau dans le point même où elle jaillit ou dans un point quelconque de son trajet. Aussi, nous avons dû faire épuiser le

réservoir ; cette opération faite le 9 Octobre a été réalisée à l'aide du moteur placé dans le compartiment destiné aux bains.

On l'a commencée à 8 heures du matin, et terminée à 11 heures, mais il a été impossible d'obtenir l'épuisement complet du réservoir, parceque l'eau jaillit sans cesse du fond en traversant les ouvertures des parois latérales. Malgré cela, la masse d'eau a été réduite à la quatrième partie environ de son volume primitif et nous avons eu alors l'occasion de voir l'eau rentrer dans l'intérieur du dépôt par les ouvertures pratiquées sur les parois latérales. Il y avait un an que le réservoir avait été épuisé.

Quand nous sommes retournés à la source le 15 Octobre, six jours après celui où le réservoir avait été vidé, nous avons noté que le niveau d'eau n'avait pas encore atteint la hauteur que nous avons marquée à l'occasion des premières visites, (5 e 7 Octobre).

Le volume de l'eau augmente assez avec la pluie ; il n'est pas subordonné à l'influence de la marée.

L'eau qui a jailli, aprés que la source a été vidée, était trouble ; mais excepté cette circonstance, elle offrait les mêmes caractères extérieurs de l'eau primitive.

Nous avons recueilli dix litres de cette dernière eau, que nous avons fait garder avec soin dans des bouteilles parfaitement lavées avec de l'eau de la source elle-même et bouchées avec des bouchons de liège préalablement trempés dans la même eau.

D'autre part, nous avons recueilli deux litres de l'eau trouble, destinés à une analyse comparative pour confirmer l'identité du liquide. Plus tard, nous avons rempli de celle-ci une dame-jeanne, pour l'analyse quantitative.

Nous avons aussi enlevé une portion de substances solides déposées au fond du réservoir et une concrétion rencontrée adhérente à la paroi latérale droite du même réservoir.

Ayant à notre disposition tous ces éléments, nous avons commencé le travail d'analyse chimique, que a présenté comme nous le verrons plus loin des résultats assez positifs à l'égard de la composition de l'eau.

ANALYSE QUALITATIVE

§ I. *Substances solides trouvées au fond du réservoir et concrétion rencontrée adhérente à la paroi latérale droite du même.*—Les substances solides du fond de la source, soumises à la dessication of-

fraient une couleur brunâtre et l'aspect d'une matiére hétérogène, dans laquelle on remarquait, outre des fragments de pierre, des lames micacées en profusion.

Ces substances ont été réduites en poudre, lavées avec de l'eau distillée sur un tamis en crin et en même temps frottées avec la main contre les mailles du tamis ; cette opération a eu pour but de débarrasser les substances des sels solubles adhérents. La poudre plus grossière est restée sur le tamis ; la partie plus fine a été mise sur un filtre avec l'eau de lavage ; puis le résidu qui est resté sur le filtre a été réuni à celui qui était resté sur le tamis pour une analyse ultérieure.

Le liquide filtré, soumis à l'analyse qualitative renfermait: magnésie, chaux, soude, une grande proportion de chlorures et des traces d'acide silicique.

Le résidu, frotté entre les doigts, est onctueux au toucher ; traité par l'acide chlorhydrique il a produit peu d'effervescence et a laissé dégager du gaz carbonique. Une petite partie s'est dissoute ; celle-ci diluée daus de l'eau distillée a été analysée après filtration, on a constaté alors qu'elle contenait des traces de calcium, de sodium et de fer,

des traces de sulfates, beaucoup de silicates, outre quelques carbonates que l'acide chlorhydrique a décomposés avec effervescence.

Le résidu insoluble, calciné dans une capsule de platine, présentait une couleur brun rougeâtre; on a reconnu qu'il est constitué par du mica en abondance, du sable, des fragments de silex et d'argile.

La concrétion qui adhérait à la paroi du réservoir, ayant été desséchée dans une étuve, s'est montrée d'un blanc sale et d'un aspect sablonneux ; frottée entre les doigts, elle les a blanchis. Soumise aux mêmes opérations que l'autre, elle a donné lieu aux phénomènes suivants : effervescence tumultueuse par l'acide chlorhydrique, avec dégagement abondant de gaz carbonique ; elle s'est dissoute presqu'en totalité dans cet acide, en ne laissant qu'un petit résidu constitué par du mica, du sable quartzeux et de la matière organique qui a adhéré au vase.

Nous avons reconnu la présence de beaucoup de calcium, d'une proportion notable de magnésium, d'une quantité appréciable de sodium, de traces de potassium, de beaucoup d'acide silicique et sulfates, outre les carbonates décomposés par l'acide chlorhydrique.

Le liquide filtré renfermait: magnésie, chaux, soude, une forte proportion de chlorures et des traces d'acide silicique.

Nous devons mentionner en passant, un fait qui a attiré notre attention, et que nous nous contentons de signaler sans chercher à l'expliquer. En effet, sous l'influence du sulphydrate d'ammoniaque il s'est formé immédiatement un précipité floconneuv de couleur vert sombre, qui nous a induit à rechercher avec soin l'existence d'un métal quelconque en combinaison soluble. Or, nous n'avons trouvé aucun autre caractère qui pût confirmer cette supposition. Nous nous avons rappelés alors d'attribuer le précipité à l'acide silicique : à la vérité, ayant expérimenté avec l'acide hydro-fluosilicique, sur lequel nous avons fait agir le sulphydrate d'ammoniaque, nous avons obtenu la formation du même précipité vert-sombre.

§ II. *Eau concentrée.*—L'eau a rougi très-légèrement, au bout de quelque temps, le papier bleu de tournesol ; elle n'a montré aucune influence sur le papier d'acétate de plomb, ni sur ceux de tannin et d'amidon. Ces observtions ont été faites auprès de la source.

L'analyse de l'eau concentrée a décélé l'existence de calcium, magnésium, sodium et traces de po-

tassium ; de sulfates, chlorures, carbonates, silice et traces de nitrates.

Une partie de l'eau évaporée a laissé un résidu qui a communiqué á la flamme de l'alcool une couleur jaune intense (présence du sodium).

§ III. *Eau recueillie dans le dépôt après qu'il a été épuisé.*—L'analyse chimique a révélé dans cette eau la plus complète identité de composition avec celle dont nous venons de nous occuper.

ANALYSE QUANTITATIVE

Pour doser les principes dont l'analyse qualitative nous a révélé la nature, nous avons mésuré 4000 centimètres cubes de l'eau dans une éprouvette graduée.

Nous avons concentré le liquide par évaporation dans une capsule de platine préalablement lavée avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique.

Les 4 litres ont été ainsi réduits en 1315 centimètres cubes. Pendant la concentratiou une certaine quantité de carbonate calcaire s'est precipitée.

Un volume égal de la même eau (4 litres) a été soumis à l'evaporation jusqu'à siccité et a fourni un résidu qui aprés avoir été desséché a pesé 7gr.467.

La température de l'eau, à l'instant où nous l'avons mesurée, était de 26° cent; la densité de 1,004.

Nous avons aussi employé pour quelques dosages de l'eau non concentrée.

Afin de bien appuyer sur les précautions que nous avons prises, nous devons faire remarquer que: 1° les filtres dont nous avons fait usage ont été préalablement lavés avec de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique et puis avec de l'eau distillée jusqu'à la disparition de l'acidité; 2° tous les lavages des précipités ont été faits soigneusement; 3.° les dessications ont été faites dans une étuve chauffée à 100°; 4° tous les pesages ont été exécutés dans une balance d'une extrême précision et par la methode de la double pesée.

Dosage de l'oxygène, de l'azote et du gaz carbonique libres.—Nous nous dispensons de décrire le procédé employé pour doser ces gaz, car nous nous avons servi du procédé communément suivi.

1190 centimètres cubes, (capacité du ballon et du tube à dégagement), ont donné à la température

re de 24° cent., (et sous la pression de $0^m,759,421$), $47,^{cc}25$ d'un mélange gazeux constitué par:

Oxygène (absorbé par du pyrogallate de potassium).....	$8,^{cc}$ 75
Anhydride carbonique (absorbé par la potasse).....	12, 25
Azote (résidu du mélange gazeux).....	26, 25
Somme.....	47, 25

En faisant le calcul par rapport à 1 litre, nous avons :

Oxygène.....a.....	7, 35
Anhydride carbonique.....	10, 19
Azote.....	26, 00
Somme.....	39, 70

Dosage de l'acide carbonique combiné.—A 200 cent. cubes d'eau non concentrée nous avons ajouté une solution concentrée de chlorure de barium additionnée d'ammoniaque ; il s'est produit un précipité complexe contenant tout l'acide carbonique à l'état de carbonate de barium.

Le liquide a été filtré, le précipité lavé avec de l'eau chaude jusqu'à ce que l'eau de lavage n'a plus été troublée par le nitrate d'argent. Le précipité a été ensuite traité par l'acide chlorhydrique qui a dissous tous les corps excépté le sulfate de barium, qui a été séparé par filtration. On a évaporé la dissolution chlorhydrique jusqu'à siccité, le résidu a été traité par le nitrate d'argent. Du poids du chlorure d'argent formé nous avons déduit celui de l'acide carbonique à l'état de combinaison, (143,5 de chlorure d'argent correspondent à 22 d'acide carbonique).

Le précipité de chlorure d'argent, après avoir été lavé et desséché, a pesé $0^{gr.},4555$.

$$\frac{143,5}{22} = \frac{0,4555}{x} = 0,^{gr.}\ 0698$$

$0,^{gr.}0698$ réprésentent la quantité d'acide carbonique combiné existant dans 200 cent. cubes d'eau non concentrée. 1000 cent. cubes doivent renfermer, par conséquent, $0,^{gr.}0698 \times 5 = 0,^{gr.}3491$. Si l'on déduit $0,^{gr.}02202$, poids du gaz carbonique libre, nous avons $0,^{gr.}3289$ pour l'acide carbonique combiné.

DOSAGE DU CHLORE.—Attendu que l'analyse qualitative nous avait révélé une quantité considéra-

ble de cet élément, nous n'avons pris que 25 cent. cubes de l'eau concentrée, laquelle, après avoir été acidulée par l'acide azotique, a été traitée par l'azotate d'argent en léger excès. Un abondant précipité s'est aussitôt formé. Nous avons filtré, en évitant le contact de la lumière ; nous avons lavé le précipité ; puis nous l'avons calciné avec le filtre dans une capsule de platine. Nous avons ajouté ensuite quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour convertir en chlorure quelques parcelles qui auraient été réduites par le charbon du filtre et avons prolongé pendant quelque temps l'action de la chaleur.

Le poids du chlorure d'argent a été de 0,gr·14. Le précipité de chlorure d'argent a été dissous dans l'ammoniaque ; une très-petite portion qui a réfusè de se dissoudre nous avons reconnu être constituée par les cendres du filtré, lesquelles ont pesé 0,gr·0045.

En retranchant ce poids du poids primitif, nous trouvons le chiffre 0,gr·1355. Dans un litre nous aurons 1,gr·7818 de chlorure d'argent, renfermant 0,gr·4406 de chlore.

Brome e iode.—Ni l'un ni l'autre de ces mètalloïdes ont été rencontrés dans 6 litres de l'eau.

Dosage de l'acide sulfurique.—Nous avons pris 50 centimètres cubes d'eau concentrée, acidulée par de l'acide chlorhydrique et chauffée ; nous y avons ajouté un excès de chlorure de barium qui a précipité l'acide à l'état de sulfate de barium. Nous avons lavé le précipité, après filtration ; puis ce dernier a été séché et soumis à la calcination dans un creuset de platine, en ayant ajouté quelques gouttes d'un mélange d'acides nitrique et sulfurique afin de brûler complètement le filtre et empêcher la réduction partielle du sulfate de barium par le charbon.

Le poids du sulfate de barium a été de 0,gr.0745 ou pour 1000 cent. cubes de l'eau de 0,gr.4898, renfermant 0,gr.1684 d'acide sulfurique.

Dosage de l'acide silicique.—200 cent. cubes de l'eau non concentrée, additionnée d'acide chlorhydrique, ont été evaporés dans une capsule de porcelaine jusqu'à ce qu'ils ont été réduits en un petit volume ; le liquide a été transféré ensuite dans une capsule de platine où l'on a fait évaporer jusqu'à siccité. Le résidu a été soumis à un commencement de calcination afin de deshydrater complètement l'acide silicique et le rendre insoluble. On a traité alors le résidu par de l'acide chlorhydriqué concentré et on l'a délayé ensuite dans de l'eau

distillée. De cette façon l'acide silicique s'est séparé.

Nous l'avons filtré, lavé avec de l'eau chaude, desséché à étuve, et pesé avec le filtre entre deux verres de montre. Le poids obtenu a été de 7gr·0595. Déduction faite des poids du filtre sec et des deux verres de montre (7,0315), la différence entre ces deux chiffres, 0,gr·028, réprésente le poids de l'acide silicique contenu dans 200 cent. cubes de l'eau, ou 0,gr·14 dans un litre.

DOSAGE DE LA CHAUX.—On a traité 50cc· de l'eau concentrée par de l'oxalate d'ammoniaque additionné d'un léger excès d'ammoniaque. On a lavè avec de l'eau ammoniacale le précipité d'oxalate de calcium, lequel, aprés dessication, a pesé 0,gr·0125 Soit dans un litre 0,gr·0821, qui renferment 0,gr·0281 de chaux.

DORAGE DE LA MAGNÈSIE.—Le même volume de l'eau (50cc·), employé pour doser la chaux a servi à déterminer la proportion de magnésie: Pour cela, le liquide dont nous avons séparé par filtration l'oxalate de calcium a été traité par le phosphate de sodium ammoniacal en solution concentrée en léger excès pour donner lieu à la précipitation de la magnésie à l'état de phosphate ammoniaco-ma-

gnésien. Celui-ci a été lavé avec de l'eau ammoniacale, séché, et pesé. On a trouvé le chiffre 0,gr.040 ou 0,gr.2630 pour litre, ce qui correspond à 0,gr.0767 de magnésie.

DOSAGE DE LA SOUDE ET DE LA POTASSE.—100 centimètres cubes de l'eau non concentrée ont été traités par du chlorure de barium, pendant qu'il s'est produit de précipité, puis par de l'eau de baryte jusqu'à une réaction fortement alcaline.

On a filtré pour séparer différents sels terreux, et lavé le filtre avec soin pour extraire tous les sels solubles. Le liquide filtré a été traité par du carbonate d'ammoniaque et de l'ammoniaque, pendant qu'il s'est formé de précipité. On a filtré de nouveau et bien lavé le précipité. La liqueur qui a passé. renfermant les chlorures alcalins et les sels ammoniacaux, a été évaporée jusqu'à siccité, et le résidu porté au rouge naissant afin de volatiliser les sels ammoniacaux, en conservant les chlorures alcalins.

Ce résidu a été traité par de l'eau distillée qui a dissous les chlorures de potassium et de sodium. On a filtré pour séparer la silice, on a évaporé à siccité après l'addition préalable de deux gouttes d'acide chlorhydrique et on a chauffé graduelle-

ment jusqu'au rouge naissant. Le résidu constitué par les chlorures alcalins a pesé 0,gr.1139.

On l'a dissous de nouveau dans de l'eau distillée et traité par le bichlorure de platine et alcool. Après 24 heures de repos pendant lesquelles tout le chlorure de potassium s'est déposé à l'etat de chloro-platinate de potassium, celui ci a été séparé par filtration et lavé avec de l'eau alcoolisée. Après dessication à 100°, il a pesé 0,gr.0035 correspondant à 0,gr.00106 de chlorure de potassium. Ce poids deduit du poids total des chlorures donne pour le chlorure de sodium le poids de 0,gr;1128. Pour 1 litre, nous aurons 0,gr.0106 de chlorure de potassium correspondant à 0,gr.0055 de potassium (0,gr.0078 de potasse) et 0,gr.1280 de chlorure de sodium correspondant à 0,gr.4457 de sodium, (0,gr.5996 de soude).

Matière organique.—L'eau ne réduit le chlorure d'or ni précipite par le perchlorure de fer.

Pour évaluer la proportion de matière organique, nous avons fait recours au procédé volumétrique de M. Monnier.

La liqueur normale a été préparée en dissolvant 1 gramme de permanganate de potassium dans 1 litre d'eau distillée. Dans un ballon nous avons

introduit 500cc. de l'eau à analyser contenant 0,cc.5 d'acide sulfurique e chauffé à 90°. Dans ces conditions, nous avons jeté goutte à goutte, à l'aide d'une burette graduée, le liquide titré et avons noté que 2,cc.3 à peine de ce liquide ont été décolorés par l'eau, ce qui indique la petite proportion de matière organique qu'elle contient.

Chaque centimètre cube de la solution titrée renfermant 0,gr.001 de permanganate de potassium, il s'ensuit que l'eau de la Gamboa décolore 0,gr.0023 de permenganate de potassium dans 500cc, ou 0,gr.0046 dans 1 litre.

Nous n'avons rencontré dans l'eau en question ni fer, ni ammoniaque, ni arsénique, ni alumine.

En résumé, la composition de l'eau de la Gamboa est la suivante pour 1 litre:

Acide carbonique.....	0,gr.3289
Chlore.....	0, 4406
Acide sulfurique.....	0, 1684
Acide silicique.....	0, 1400
Chaux.....	0, 0281
Magnésie.....	0, 0767
Potasse.....	0, 0078
Soude.....	0, 5996
Matière organique, nitrates et pertes....	0, 0763
Total.....	1, 8664

Nous avons interprété le résultat de l'analyse expérimentale de la manière suivante.

Bicarbonate de calcium.....	0,gr.0051
» » sodium.....	0, 4673
Chlorure de sodium.....	0, 4839
Chlorure de magnésium.....	0, 1963
Sulfate de sodium.....	0, 2554
» » potassium	0, 0143
Matière organique, nitrates et pertes...	0, 0781
Silice	0, 1850
Somme.....	1, 6854

A cette somme il faut ajouter le poids de l'oxygène de la soude et de la magnésie, etc., puisque nous avons fait les dosages à l'état d'oxydes.

	1,6854
'A ajouter.....	0,1810
Total.....	1,8664
Eau.....	998,1336
	1000,0000

Conclusion.—Ainsique l'on voit la proportion de principes salins révélés par l'analyse a été peu remarquable. Par conséquent, l'eau de la Gamboa ne peut pas être regardée comme une eau minérale, dans le sens où cette dénomination est employée en hydrologie médicale.

VI

EXAMEN D'UNE HUILE DE LIN FALSIFIÉE PAR DES HUILES DE RÉSINE ET D'AUTRES IMPURETÉS

L'analyse des huiles altérées ou falsifiées est une question des plus difficiles à résoudre. Ainsi, malgré le grand nombre de procédés plus ou moins ingénieux mis en usage, on, est bien loin d'avoir dit le dernier mot à cet égard. Aucun des procédés ne donnent la vérité tout entière et plusieurs d'entre eux ne constituent que des tentatives, louables sans doute, mais incapables de résoudre un problème doposé d'une manière absolue.

Dans l'intérêt réciproque des rapports commerciaux et industriels,il convient d'encourager tous les efforts tendants à aboutir à l'obtention de moyens sûrs et précis pour la détermination des falsifications des huiles. Le cas, qui va nous occuper tout-

à-l'heure, n'étant pas des plus difficiles à résoudre a donné lieu néanmoins à une controverse entre la douane et un commerçant importateur.

Ayant été chargé d'éclairer la question par des recherches chimiques, nous avons procédé à l'analyse de l'huile suspecte, dont nous allons donner compte détaillé.

1.er Le liquide présentait une couleur jaune rougeâtre par transmission et bleu d'indigo par réflexion, (dichroïsme).

2.me Odeur forte, semblable à celle du goudron. Outre cette odeur, le liquide sentait franchement à huile de lin, lorsqu'on en frottait une seule goutte dans le creux de la main.

3.me Réaction légèrement acide.

4.me Le liquide a marqué 44° à l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac à la température actuelle de 24 cent.

5.me Saveur aromatique, avec un arrière-goût un peu amer.

6.me Le liquide a laissé sur le papier une tache persistante, ne disparaissant pas tout-à-fait par la chaleur.

7.me Il n'était pas directement inflammable ; mais un moceau de papier trempé dans l'huile a brûlé avec une forte flamme jaune et fuligineuse.

8.me Par la distillation, il s'est formé à 87° des stries sur le col de la cornue, le récipient ayant recueilli une huile d'ne couleur jaune obscure. A 150°, il a passé une huile plus claire et moins dense. 'A 165°. le thermomètre est resté longtemps stationnaire, et il a passé encore une huile claire. A 210°, le thermomètre s'est arrêté de nouveau, indiquant le passage d'une autre huile. A 246°, enfin, nouvel arrêt et passage de gouttes huileuses abondantes.

Je n'ai pas voulu porter plus loin la distillation pour éviter une décomposition de l'huile fixe elle-même. J'ai recueilli ainsi des huiles volatiles dans la proportion de 200cc. par litre.

9.me Bouillie dans l'alcool et traitée par l'acétate neutre de plomb, il y a eu un précipité blanc, caillebaté annonçant la présence d'une résine.

J'ai agi, d'après les prescriptions du procédé de Smith; c'est-à-dire, tout d'abord j'ai mélangé l'huile à de l'alcool à 90° ; j'ai ensuite fait bouillir pendant quelques minutes, puis laissé refroidir.

Ensuite, la liqueur spiritueuse a été décantée et additionnée de la solution du sel de plomb.

10.me—Traité par une solution de soude à l'alcool, (que lón a fait bouillir pendant quelques minutes), et puis par l'azotate d'argent, il y a eu un abondant précipité noir, indiquant la présence d'huile sulfurée. Après l'ébullition, j'ai jeté l'huile sur un filtre préablement mouillé ; et l'eau alcaline qui s'en est écoulée a été soumise au réactif ci-dessus (Procédé Mailhe).

11.me—L'huile traversée par des vapeurs nitreuses et abandonée au repos s'est divisée en deux couches bien distincies ; l'une inférieure, tout-à-fait liquide et jaunâtre ; l'autre supérieure, demi-solide, de couleur rouge brun, présentant de l'ecume à la surface. Cela a décélé un mélange d'huiles, partie siccatives, partie non siccatives. On sait que les huiles non siccatives sont solidifiables, sous l'influence des vapeurs nitreuses, tandisque les siccatives ne le sont pas.

12.me—Un courant de chlore, ayant traversé l'huile pendant 50 minutes, l'a rendue rouge brun, la faisant passer au violet et enfin au bleu obscur, presque noir; cette expérience a décélé la présence d'huile animale, comme d'ailleurs le faisait soupçonner l'odeur de poisson exhalée par l'huile soumise à la chaleur.

13.me—Étendues sur des lames de verre, en couche mince, d'une part de l'huile de lin pure, (que j'ai prise pour terme de comparaison), d'autre part l'huile en question, celle de lin pure, s'est desséchée uniformément dans l'espace de 24 heures, tandisque l'huile en question s'est présentée fluide presqu'en totalité. Un résultat semblable doit être attribué à la présence d'huiles non siccatives et volatiles dans l'huile, dont nous nous occupons.

Conclusions

De ce qui précède on peut tirer les conclusions suivantes :

a. L'huile en question est une huile siccative, (huile de lin), renfermant environ 200 pour 1000 en volume, d'huiles résineuses.

b. Elle renferme, en outre, de la résine, qui accompagne les huiles de résine brutes, et à laquelle se rapporte la nuance obscure de l'huile sophistiquée, nuance bien différente de celle de l'huile de lin pure, qui est jaune, sans dichroïsme.

Les huiles de résine n'y sont pas étrangères au dichroïsme, et la preuve en est qu'il a disparu, par la distillation, dans le résidu épais, demi-fluide, qui a resté dans la cornue.

c. Cette huile contient aussi de l'huile sulfurée, et une huile animale, (de poisson), Ce sont des impuretés communes dans les huiles de lin du commerce.

En résumé, cette huile a été regardée par moi comme un mélange d'huile siccative (de lin) impure à des huiles brutes de résine, qui s'y trouvent dans la proportion de 200$^{cc.}$ par litre, environ.

Cette analyse apprend aux autorités le besoin d'une surveillance plus active et rigoureuse sur les articles d'importation destinés à notre marché. Les industries, le commerce, la santé publique, les arts de luxe, les métiers, réclament des garanties pour leur bien-être et leur crédit ; car, dans cette tolérance on joue plusieurs intérêts d'importance prochaine et reculée. Pour tenter une restauration sous ce rapport, faudrait-il avant tout une révision du tarif des douanes, dont les nombreux défauts nécessitent une réforme sérieuse.

VII

RÉFLEXIONS SUR LE RÔLE QUE JOUENT EN CHIMIE LE POIDS, LE VOLUME ET LE NOMBRE.

Trois entités jouent un rôle très-important dans l'étude de la chimie, en constituant les conditions indispensables, soit de la partie proprement phénoménale, soit de la partie technique et appliquée.

Cette triple alliance se compose des éléments nombre, volume et poids. La balance, les vases gradués, les échelles divisées en fractions d'une unité déterminée, tels sont les instruments à l'aide des quels nous nous élevons jusqu'à la connaissance du nombre ou de l'inconnue recherchée.

Tous les problèmes chimiques tendent en dernière instance à graviter autour du nombre; même quand on apprécie des faits purement d'inspection, comme la coloration d'un précipité, la forme cris-

talline, la consistance ou la fluidité, il est possible d'établir une gradation numérique par comparaison de diverses colorations, formes et états d'aggrégation.

Le nombre est par conséquent le principal levier du chimiste, qui, s'il en était privé, verrait s'écrouler l'édifice de la science. Défendez au chimiste le maniement des chiffres et il ne pourra plus faire un seul pas en avant, car une défense semblable équivaudrait à la complète inutilité de la balance et des mésures de capacité, qui sont les deux pierres angulaires nécessaires à la constatation des propriétés fondamentales des corps, des réactions qui naissent en vertu de leur contact mutuel, de la quantité des atomes élémentaires qui constituent leur molécule, et, enfin, des rapports gardés quant à leurs aptitudes de saturation, ce qui traduit dans le sens le plus vague l'esprit de la doctrine atomistique.

En un mot, sans le volume et sans le poids, nous ne saurions parvenir en chimie, à un résultat numérique, de même que sans le nombre nous ne saurions concevoir ni volume ni poids.

Ces trois entités s'entr'aident comme trois termes nécessaires à l'établissement des équations indicatives des problèmes pratiques de la science.

Ces considérations générales étant faites, nous allons maintenant spécialiser pour mieux exprimer notre pensée.

Il va sans dire que le nombre concret est celui qui est mis en jeu en chimie ; même les conceptions les plus abstraites en apparence se réduisent, par un examen approfondi, à la conception d'un rapport déterminé, à la conception d'un terme fondamental, qui sert par convention à concréter nos idées. Par exemple, il semble au premier abord, que la notion de poids atonique est une notion toute abstraite parce qu'il est nécessaire pour la comprendre de recourir à la notion d'atome, et l'atome lui-même est une pure abstraction de notre esprit, à laquelle nous remontons au moyen d'inductions d'un ordre tout spéculatif ; car si dans ce cas nous demandons secours à l'expérience, elle nous répondra froidement avec la divisibilité indéfinie de la matière, protestant contre le passage entre le rien, l'anéantissement, et l'éclosion de l'existence matérielle ; et cette minime portion de matière, la parcelle la plus subtile qu'il est permis d'imaginer, c'est ce qui constitue l'atome, le générateur, ou peut-être le dépositaire des affinités primitives, dont la somme donne naissance aux phénomènes qui tombent sous notre observation ou se rendent perceptibles à nos sens imparfaits. Il y a donc

une contradiction frappante entre la spéculation et l'expérience.

L'une pour ne pas tomber dans l'abîme de l'anéantissement bâtit le boulevard d'une divisibilité limitée ; l'autre, nous démontre qu'une semblable divisibilité n'est pas l'expression de la vérité, car, aussi petite que nous puissions supposer une particule matérielle, elle sera encore susceptible de division, cette division ne pouvant pas être suivie par nous jusqu'à ses dernières limites ; mais sans aucun doute, elle se continuera indéfiniment, car la matière est indestructible de même qu'elle n'est pas créatrice par elle même. Pour qu'elle pût se détruire il faudrait qu'elle eût reçu l'apanage de se créer ; le mécanisme de la création nous apprendrait le mécanisme de la destruction, de la même manière qu'une synthèse étant faite nous pouvons descendre ensuitre à une analyse exacte. La notion d'atome est donc une notion relative, et ainsi conçue, elle oblige nécessairement à la recherche d'une unité ; certes il faudrait trouver une matière de telle nature que son atome eût un poids plus subtil que celui des atomes de tous les autres corps.

L'hydrogène a été choisi comme unité. D'autres idées ont bientôt apparu et l'on voit Prout prétendre que les poids atomiques de tous les corps simples

sont multiples exacts du poids atomique de l'hydrogène. C'est la théorie de l'unité substantielle qu'on a voulu formuler ainsi.

Sans doute nous tendons à admettre l'unité substantielle.

La simplicité des lois naturelles, la réduction expérimentale des forces physiques à une seule force primordiale, et notre pouvoir de simplifier les molécules jusqu'à atteindre les états que nous supposons élémentaires, sont des arguments qui plaident en faveur de cette unité, et nous font penser que c'est l'imperfection de nos moyens d'investigation qui nous empêche d'obtenir la réduction générale des corps élémentaires admis à l'expression plus simple de la matiére fondamentale, peut-être l'éther, dont les vibrations constitueraient les différences observées entre les corps.

Nous ne sommes pas loin d'admettre la condensation matérielle des particules éthérées, de la substance première universellement répandue, cause de la formation des éléments, de même que la condensation des éléments, est la cause de la formation des corps composés ; mais, à l'état actuel de nos connaisances, il faudrait énoncer le fait d'une maniére toute hypothétique. Dans l'impossibilité d'apprécier

le poids de cette matière incoercible pour nous, par rapport à laquelle l'hydrogène serait un corps déjà bien pesant, sans doute un corps composé à son tour *d'ultimata* élémentaires, nous nous contentons de nous rapporter au poids atomique de l'hydrogène comme unité actuelle, et peut-être transitoire, en présence des progrès incessants que fait tous les jours l'étude des *impondérables*. M. Dumas, qui s'est appliqué spécialement à cette question a modifié l'énoncé de la théorie de Prout, disant que les poids atomiques de tous les corps sont multiples exacts d'un corps inconnu, qui aurait un poids atomique quatre fois moindre que l'hydrogène. Si l'on parvient à isoler et à peser ce corps inconnu jusqu'ici, l'hydrogène sera déplacé comme unité ; le poids atomique de l'hydrogène sera égal à 4 et non à 1, et les poids atomiques de tous les corps deviendront 4 fois plus considérables que ceux qu'on admet maintenant.

Ces réflexions sont bien suffisantes pour prouver l'importance capitale et du nombre et du poids en Chimie, car elles se rattachent à des questions fondamentales, à l'existence de l'atome comme entité physique pondérable, mais pondérable par proportionnalité à l'hydrogène pris comme terme de comparaison, de même que l'eau distillée et l'air atmosphérique sont

les unités par rapport auxquelles on détermine la densité des corps liquides, solides et gazeux.

L'importance du volume vient s'ajouter dans cette question au rôle qu'y jouent le poids et le nombre. La détermination des poids atomiques, ainsi qu'on le sait, repose sur cette loi : qu'à volumes égaux dans les mêmes conditions de pression et de température, les gaz et les vapeurs renferment le même nombre de molécules. Les volumes représentent les atomes et les poids relatifs de volumes égaux représentent le poids des atomes. Lorsque deux volumes d'hydrogène se combinent à un d'oxygène, chaque atome d'oxigène contenu dans ce volume se combine à chaque paire d'atomes d'hydrogène contenue dans deux volumes de ce gaz ; ces trois volumes se réduisent intégralement, et si nous les décomposons en volumes ultimes, selon le rapport déjà cité de 2 d'hydrogène pour 1 d'oxygène, chaque volume ultime d'une part et d'autre se comportera comme la masse totale des trois volumes.

On voit, d'après cela, que les volumes représentent les atomes. Ces trois atomes réunis (HHO), constituent une molécule d'eau ; c'est ce qu'on exprime en disant que l'eau est formée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxigène, ce qui

dénote les volumes atomiques d'après lesquels les deux éléments se sont combinés. Ce sont des déductions des lois de Gay-Lussac quant aux rapports simples gardés entre les volumes des gaz qui se combinent. Si les proportions définies pondérables, d'après lesquelles les corps se combinent, représentent les poids relatifs des atomes de ces corps, les proportions définies en volume d'après lesquelles se font les combinaisons des gaz entre eux, réprésentent les volumes occupés par les atomes. Sous les mêmes conditions de pression et de température, les gaz se compriment ou se dilatent de la même façon ; donc, ces gaz à volume égal doivent contenir le même nombre d'atomes et les poids de ces volumes égaux réprésenteront les poids des atomes. Ceci signifie en termes concrets que le poids atomique croît ou diminue lorsque croît ou diminue la densité.

Déterminer la densité des gaz équivaut par conséquent à en déterminer le poids atomique, une telle densité étant prise en premier lieu par rapport à l'air et puis ensuite rapportée à celle de l'hydrogène. Si l'on procède ainsi, on notera la coïncidence des chiffres qui réprésentent respectivement les densités et les poids atomiques.

Voilà comment nous nous élevons de la considération du volume atomique jusqu'à la connaissance du poids atomique, volume et poids traduits par expressions numériques ; et voilà encore comment se complètent les unes par les autres les notions de nombre, poids et volume, fournissant chacune les rélevés nécessaires à la résolution du problème total.

Le rapport entre la densité de l'air et celle de l'hydrogène est réprésenté par la faction $\frac{3}{0,0693}$ dans laquelle 1 est l'air pris comme unité ; ce qui donne le quotient 14,44.

Ce nombre est le facteur constant par lequel il faut multiplier les densités gazeuses trouvées par rapport à l'air. Le produit est la densité par rapport à l'hydrogène, en même temps qu'il est le poids atomique du gaz en expérience.

Un autre calcul proposé par nous, consiste à multiplier par 1000,0 le chiffre qui réprésente la densité par rapport à l'air et à diviser le produit par la constante 35 ; le quotient est le poids moléculaire cherché.

On exprime les réactions par des équations, dont on désigne l'antécédent et le conséquent par les exposants des éléments qui font partie de l'égalité, et

il faut que la somme de ces exposants des termes producteurs soit égale à la somme des exposants des termes produits. C'est ce qu'on constate par exemple, dans cette équation trouvée par Gay-Lussac.

$$C^6H^{12}O^6 = 2\ CO^2 + 2\ C^2H^6O$$

On note, en outre, dans le conséquent les coefficients 2 précédant les deux molécules anhydride carbonique et alcool éthylique.

Dans toutes les équations chimiques les coefficients indiquent le nombre de molécules qui provoquent la réaction ou sont engendrées par elle.

Les chiffres qui désignent les coefficients comme ceux qui désignent les exposants, expriment le poids, soit des molécules, soit des éléments formateurs des mêmes. Il est donc possible de substituer les éléments qui entrent dans la réaction par les nombres qui expriment leurs poids atomiques, et l'on communique de cette façon une forme abstraite à l'image concrète qui traduit d'ordinaire les phénomènes chimiques. Ainsi l'équation suivante.

$$C^{12}H^{22}O^{11} + H^2O = C^6H^{12}O^6 + C^6H^{12}O^6$$

la substitution respective étant faite, se transforme en cette expression:

$$12 \times 12 + 22 + 16 \times 11 + 2 + 16 = 12 \times 6 + 12 + 16 \times 6 + 12 \times 6 + 12 + 16 \times 6\,;$$

ou bien, si l'on pratique les opérations indiquées, en additionnant isolément les molécules de sucre et d'eau d'une part, et d'autre part les molécules de chacune des glucoses dédoublées, nous aurons :

$$342+18=180+180$$

Ce qui donne, en définitive, 360.

La réaction exprimée de cette manière montre plus nettement le rôle physique joué par les molécules, dans le processus du dédoublement de la saccharose sous les influences hydratantes ; elle montre en effet qu'une certaine masse matérielle pesant 342, sous l'influence d'une autre pesant 18, est passée à constituer deux masses d'un poids égal, chacune desquelles pèse 180.

Cette seconde masse qui pèse 18, est l'eau, agent qui dans les circonstances ordinaires ne modifie pas chimiquement la molécule de la saccharose ; il faut l'ensemble de certaines conditions nécessaires pour que la saccharose se dédouble en dextrose et lévulose, telles que la présence d'un acide dilué et une élévation convenable de température.

On explique généralement le fait par une action de présence, on a souvent recours à ce *Deus ex machina* dans l'impossibilité d'une interprétation rai-

sonnable des phénomènes qui tombent sous notre observation.

Suivant des vues que nous avons déjà eu occasion de développer autre part, il est possible de donner une explication plus ou moins satisfaisante de cette action de présence, qui tend chaque jour à disparaître du monde des sciences physico-chimiques, de même qu'elle tend à s'éteindre dans la morale et la politique.

Je suppose en me basant sur des conclusions expérimentales que dans une solution aqueuse d'une substance donnée, ce sont 20 molécules d'eau environ qui se confrontent avec une molécule de substance.

Ceci posé, admettons que dans une solution semblable, celle de la saccharose par exemple, interviennent quelques gouttes d'un acide énergique, soit l'acide chlorhydrique.

Cet acide obéissant à la loi générale, fera que chacune de ses molécules se confronte uniformément avec 20 molécules d'eau. Or, celles-ci possèdent déjà leurs affinités dissolvantes satisfaites par le sucre. L'acide s'efforçant pour usurper la sphère de solubilité du sucre dans l'eau, produit un ébranlement, un déplacement considérable dans

les molécules dissoutes. Par suite de cet effort de l'eau qui chasse l'acide chlorhydrique de ses domaines et de l'acide qui persiste à les envahir, il résulte alors une sorte de concentration de l'eau sur la molécule de la saccharose. Les vingt molécules d'eau pour opposer une résistance plus grande à l'acide s'approchent beaucoup plus de la molécule de sucre qui se trouve sous-divisée par elles-mêmes, et parviennent à combiner une molécule d'eau à une molécule de sucre.

Or, de cette combinaison résulte immédiatement la formation de la dextrose et de la lévulose, sur lesquelles l'acide ne peut pas continuer d'agir. Il y a dans cette lutte la retraite de l'acide en nature et la stratégie de la molécule de sucre qui forçant l'eau à rentrer dans la sphère de combinaison, passe à former deux molécules glucosiques, devant lesquelles l'acide chlorhydrique devient impuissant.

La prétendue action de présence a été ainsi une action physique très-énergique, terminée par la sollicitation d'affinités, c'est-à-dire, par une action chimique de dédoublement. Dans ce cas ce sont encore le poids et le nombre qui figurent ; ce sont les 20 molécules d'eau (360), la molécule de l'acide dissous (36,5), et la molécule de la saccharose (342), qui, par une action mécanique mutuelle, font ren-

trer dans la molécule du sucre une molécule d'eau (18), en donnant lieu au dédoublement en deux molécules de glucose (chacune pesant 180).

Maintenant, regardons les poids moléculaires des corps en réaction, et nous verrons qui entrent en luttte, des mases ayant des poids qui ne diffèrent pas beaucoup entre eux. En effet, il figure dans la réaction.

Le sucre=342

20 molécules d'eau=360.

Deux glucoses=360.

Une molécule d'eau séparèe d'entre les 20 pour se combiner à une de sucre=18

Une molécule d'acide chlorhydrique=36,5.

Traduisons ceci on nombres et nous aurons:

342+360 étant sollicités par 36,5, la masse 360 abandonne 18 à l'état naissant et devient égal à 342 pour former deux fois 180=360.

Nous pouvons saisir donc en synopse le mécanisme de la réaction. En effet.

Sucre.....	342	360—18=342. Ce sont 20 moléc. de H^2 O moins une.
Sucre qui a assimilé la molécule d'eau dégagée des vingt molécules.		302+18=180+180=360

Deux molécules glycosiques 180+180=360.

Molécule H Cl qui a donné lieu au dédoublement mentionné ci-dessus } 36,5.

Prenons un exemple en chimie minérale.

Soit la conversion de l'eau par le potassium en hydrate de potassium, ce qui se fait avec une perte de la moitié de l'hydrogène de l'eau, d'après l'égalité suivante :

$$K^2+2H^2O=2KHO+H^2$$

Ce qui donne, traduit en chiffres:

$$38\times2+4+32=76+4+32+2$$

on bien 78+36=112+2=114.

C'est-à-dire que les forces qui se trouvaient en équilibre stable réunissant les molécules réprésentées par les deux masses 78 et 36, sont tombées, dès que ces masses se sont mises en contact, dans un équilibre instable momentané pour passer de nouveau à la forme d'équilibre stable réprésenté par les autres masses 112 et 2, dont la somme préfait la somme des masses primitives.

Pour figurer une autre exemple de l'action nommée de présence, nous rappelerons la décomposition de l'eau oxygénée en eau et oxygène par l'intermédiaire du peroxyde de manganèse, qui se trouve inaltéré à la fin de l'expérience. L'eau oxygénée est

une corps très-instable, perdant aisément de l'oxygène. D'autre part, le peroxyde de manganèse est un bon oxydant. Au contact de l'eau oxygénée, le peroxyde, favorisé par l'instabilité de l'eau oxygénée tend à lui céder son oxygène ; mais comme elle en renferme en excès, cet ébranlement imprimé par le peroxyde ne fait que décomposer l'eau oxygénée, qui abandonne l'excès d'oxygène à l'état de liberté, en passant elle même à un état inférieur d'oxydation, c'est-à-dire, à l'état d'eau ou protoxyde d'hydrogène. La cause du phénomène est, d'après notre théorie, un mouvement moléculaire semblable à celui qui a produit le dédoublement du sucre. Il y a eu le même effort de la part du peroxyde de manganèse pour introduire son oxygène dans la molécule de l'eau oxygénée, ainsi qu'il est arrivé à l'acide dissous dans l'eau sucrée, Cet effort a été annihilé par la décomposition de l'eau oxygénée.

Quand l'action catalytique est dûe à des substances fort poreuses, telles que l'éponge de platine, c'est encore l'oxygène condensé dans cette éponge qui se dégageant sous forte tension, à un état voisin de l'état naissant, va employer le même effort sur les molécules en contact, lesquelles finissent pour entrer en décomposition.

Dans certaines réactions, cet oxygène parvient à exercer son influence comburante. De sorte que la

réaction entre le peroxyde de manganèse et le peroxyde d'hydrogène peut être réprésentée par ce dédoublement:

$$2\ H^2O^2 = 2\ H^2O + O^2$$

ou numériquement:

$$34 + 34 = 18 + 18 + 32$$

En somme, les actions de présence ne semblent être que des dédoublements occasionnés par un corps, qui s'efforce pour faire partie de la molécule d'un des membres de la réaction, mais qui n'y parvient pas et ne produit que la décomposition constituant le dédoublement. Ce sont des actions chimiques incomplètes de la part d'un corps qui intervient comme tiers dans la réaction et se rétire inaltéré dès que les forces qu'il déploie pour entrer en combinaison sont vaincues par un nouveau groupement moleculaire stable.

Dans le cas du peroxyde de manganèse et de l'eau oxygénée, l'oxygène du peroxyde oppose deux masses pesant 16 chaque (O^2), qui cherchent à deséquilibrer les deux masses de l'eau oxygénée pesant 34 chaque ; et vu que ce dernier effet ne peut pas être obtenu, les deux masses 34 se sous-divisent en deux 18 et une 32, sur lesquelles le peroxyde ne peut plus réagir. Quoiqu'il en soit, il faut toujours supposer des affinités électives, supposition qui est

d'ailleurs préalable dans tous les phénomènes d'ordre chimique. Les causes de ces attractions et répulsions, ou, pour ainsi dire, de ces sympathies et antipathies moléculaires, tiennent probablement à des conditions structurales, qui seront un jour révélées par les progrès de la mécanique des atomes. Sous ce rapport, tous les faits chimiques se réduiraient à de pures actions catalytiques.

Nous pensons que les réflexions que nous venons de développer, démontrent nettement le parti que retire le chimiste des considérations de poids, de volume, et de nombre, lequel en est la réprésentation nécessaire et conventionelle. Les questions les plus délicates de la haute science ont besoin le plus souvent de ces trois guides, que ne sauraient pas nous dispenser les recherches quelles qu'elles soient.

L'importance de telles données devient encore plus frappante, dès qu'on est parvenu á réprésenter par des nombres les volumes atomiques et moléculaires des corps. Le poids atomique d'un corps divisé par sa densité donne le volume atomique de ce corps, y compris le vide existant entre les atomes, ce qui n'altère pas le rapport établi, car les mêmes atomes ont autour d'eux le même espace vide, toutes les choses égales d'ailleurs.

Le volume moléculaire de l'eau étant pris pour point de départ, ce volume étant donné par le rap-

port entre le poids moléculaire de l'eau et la densité considérée comme unité $\left(\frac{18}{1}=18\right)$, on a pu constater des faits très-intéressants, comme ceux-ci:

Que la substitution de H^2 à O ne modifie pas le volume moléculaire, de même, la substitution de C à H^2, bien que ce soit un élément tétratomique qui prend la place d'une molécule d'autre élément, dont l'atomicité est égale à 1 ; c'est-à-dire, tant C que O occupent le même volume qu'une molécule d'hydrogène H^2.

Si l'on sait que le volume moléculaire de CH^2 est 22, on en conclut que le volume atomique du carbone est $\frac{22}{2}=11$, et le volume atomique de l'hydrogène est $\frac{22}{2+2}=5,5$. On sait aussi, grâce à ces déterminations, que l'oxygène de substitution et l'oxygène typique occupent des volumes différents. Que l'on compare le volume moléculaire d'une aldehyde au volume moléculaire de l'hydrocarbure dont elle vient. Le volume moléculaire de l'aldéhyde acétique est réprésenté par 56,0. Qu'on en retranche le volume moléculaire de l'éthylène=44, ($C^2H^4O=C^2H^4+O$), le reste qui est 12, réprésente par différence le volume atomique de l'oxygène de substitution, car tel est celui qui figure dans la moléculue aldehydique par substitution dans l'hydrocarbure saturé C^2H^6 d'un atome d'oxygène à deux d'hydrogène.

Le volume d'une molécule d'hydrogène est 11,0 ; son volume atomique étant, ainsi que nous l'avons dit, égal à 5,5. Le volume moléculaire de l'eau, la détermination étant faite à la température d'ébullition, est 18,8. En retranchant 11,0 de 18,8, la différence 7,8 réprésente évidemment le volume atomique de l'oxygène renfermé dans la molècule de l'eau $\begin{matrix}H\\H\end{matrix}>O$; il va sans dire que cet oxygène est typique.

Outre ce que nous avons dit, que l'on considère le service que rend le poids dans l'analyse élémentaire (et par conséquent le nombre), et dans l'établissement de la composition centésimale, premier pas nécessaire à la determination du poids atomique et moléculaire ; que l'on considère combien de fois a-t'on recours au volume dans les procédés dosimétriques, soit pour les substances gazeuzes, soit pour les liquides, et quel est l'intérêt que trouve le chimiste à marquer numériquement les volumes observés, et l'on aura tracé une histoire générale de ces trois expressions, que notre raisonnement recherche pendant les expériences, ce que confirme cette maxime: *Dieu a tout ordonné selon le nombre, la mesure et le poids ; Gott hat alles nach Zahl, Maas und Gevicht geordnet.* (1)

(1) C'est l'inscription de l'amphithéatre de Chimie de l'Université de Leipzig.

Il y a une foule de circonstances accessoires qui s'opposent à l'exactitude mathématique des déterminations volumétriques. Lorsqu'il s'agit de gaz, il est nécessaire de rapporter à une même température les résultats trouvés, car la dilatation des gaz varie selon la température. L'examen barométrique devient aussi indispensable, parceque la pres sion plus ou moins grande diminue ou augmente le volume gazeux. Il n'est pas facile de tout disposer dans des conditions si avantageuses que toutes les causes d'erreur puissent être éloignées dans telles déterminations ; d'où viennent les divergences parfois notables entre les résultats obtenus par différents observateurs.

Le titrage des liqueurs d'épreuve, leur mélange avec le liquide qu'on essaie jusqu'au moment précis où le phénomène *x ou y* se produise, les influences atmosphériques, surtout oxydantes et d'autres tenant des conditions spéciales où l'on expérimente, constituent autant d'obstacles à un résultat d'une exactitude mathématique. Les nombres qui expriment de tels résultats n'indiquent qu'une approximation très-vosine de la vérité, mais non des conclusions à l'abri de toute objection.

Chose singulière nous nous approchons en général beaucoup plus de la vérité, lorsque nous dosons par

l'intermédiaire des impondérables, que lorsque le dosage est fait à l'aide des liqueurs titrées, c'est-à-dire, centenant un certain poids déterminé d'un réactif sous un certain volume. On a utilisé la lumière avec une immense avantage dans la volumétrie. Personne n'ignore que le procédé saccharimétrique fondé sur les modifications du plan de polarisation de la lumière est beaucoup plus expéditif et exact que le procédé par la liqueur cupro-potassique, dont l'emploi est entouré d'un grand nombre d'influences qui altèrent le résultat final ; aussi est-il rare de voir coïncider deux dosages faites par une ou par l'autre méthode.

Un jour l'électricité sera appliquée comme la lumière à la détermination pondérable des corps, et quelques essais ont été même tentés à cet égard. Les secrets les plus profonds de la nature seront découverts par l'étude des forces physiques ; c'est tout l'avenir de la science, c'est tout l'espoir de la civilisotion.

L'analyse spéctrale, la transmutation pratique des forces naturelles ; les nombreuses applications de l'électricité et de l'électro-magnétisme, proclament bien haut que ma prophétie n'est pas déraisonnable.

S'il n'est pas possible d'inventer une balance qui fasse graviter les impondérables, ou une échelle

qui puisse graduer leur volume, au moins ils serviront à nous conduire à la détermination du poids et du volume de ce qui est pondérable, à la conquête de ce qui est accessible á l'investigation de nos instruments. Il faut beaucoup rechercher avant d'arriver à la connaissance du mode d'être des agents physiques. Ajournons à une ère indéterminée l'établissement de cette grande question: Quel est le nombre qui exprime le poids et le volume atomique de l'éther ou de la matièro substantielle universelle et comment vibre ce corps primitif pour la production des innombrables phénomènes que se manifestent d'une manière visible ou invisible dans la nature ?

Ce sera le point final de la science, car tous les voiles seront tombés pour montrer les splendeurs les plus inconnues de la création ; l'homme aura touché pour ainsi dire avec son doigt l'idéal, il ne sera éloigné que d'un pas de la perfectibilité et pourra fermer le livre des élucubrations en se recueillant à jamais dans le sein de Dieu.

VIII

ÉTUDE SUR LA PÉREIRINE

La plante qui est vulgairement connue parmi nous sous le nom de *páo pereira*, probablement parceque les explorateurs portugais qui l'ont vue les premiers ont trouvé quelque ressemblance entre elle et le poirier d'Europe, appartient à la famille des *apocynacées*. Son nom botanique est *geissospermum Vellosii* (Freire Allemão); *Tabernæmontana lævis* (Velloso), Vallezia *inedita* (Ruiz et Pavon), M. Baillon la nomme *geissospermum læve*

Parmi nous elle est encore désignée vulgairement sous les noms de *páo colher* (bois à cuiller) *páo de pente* (bois à peigne), *canudo amargoso*, (tube amer), *camará*, *páo amargoso*, (bois amer), *pinguacib*), etc.

Le páo pereira croit au Brésil et occupe une région comprise entre les provinces de Bahia, Espirito-Santo et Rio de Janeiro.

La diagnose de cette plante, d'après Martius, est la suivante:

«*Arbor procera, cortice ocraceo, amaro; Rami tortuosi, patuli, Ramuli elongati, flexiles, di-trichotomi, juniores cinereo-velutini, demum glabrescentes. Folia alterna, distiche patentia, oblongo-elliptica, utrinque acuminata, mediocriter petiolata, juniora cericeo-tomentosa, adulta glaberrima, nitida, dense et prominenter venosa.*

Inflorescentiæ oppositi-folia, compacte 2-3 chotome ramosa, sericea

Inflorescentiæ secus fere totam longitudinem ramorum adeo similiter sunt evolutæ et rami adeo recti ut cymas vix crederem axes totidem terminantes. Basis pseudo-dichotomiarum ramorum etiam est aphylla, und eramus lateralis i, e. tractu longuisculo axi adhærens.

Similiter pedunculi ex folii generatrices axilla longuisculo tractu cum axi cohærentes videntur dijudicandi. Confer etiam cum Vallesia. Res ipsa autem, an dichotomiæ veræ, an spuriæ, ex vivo, ex modo evolutionis, est accuratius exploranda. »

Flora Bras. Mart. Fasc. 26. pag. 89-90 et fig. XVIII.

(Note de M. le Prof. Caminhoá, de Rio.)

Les fruits du páo-pereira sont charnus, accuminés ou d'une forme ovale, divergents. Quand ils sont verts, ils se recourent de poils grisâtres, brillants ; quand ils sont mûrs leur coloration devient jaunâtre. Les graines sont lenticulaires, oblongues, disposées en deux rangs, renfermées dans des fausses loges, imbriquées et envelopées dans une pulpe fibreuse. (Note de M. Mello e Oliveira, pharmacien botaniste à Rio).

L'écorce du páo pereira est regardée depuis longtemps comme un bon tonique, et appliquée comme telle contre un grand nombre de maladies. Ses propriétés anti-fébriles furent constatées par des médecins distingués, les plus anciens de Rio de Janeiro, tels que le savant Valladão (aujourd'hui baron de Petropolis), Maia, De Simoni, Chernoviz, Silva, etc.

A titre d'anti-scrofuleux cette écorce était dejà employée avec avantage par Ildefonso Gomes.

L'action thérapeutique de l'écorce est due à la presence d'un principe alcaloïdique, isolé pour la première fois en 1838, par Ezequiel Correa dos Santos, chimiste distingué, père du savant professeur de notre Faculté de Médecine de Rio.

Si quelques auteurs étrangers, comme Van-Den-Corput (1), citent le nom de notre compatriote comme

(1) Van-den-Corput, Aperçu de matière médicale et thérapeutique brésiliennes Bruxellas—1865.

ayant découvert la péreirine ; d'autres, parmi eux M. M. Wûrtz et Dorva ult, (2) la présentent comme ayant été découverte par Goos en 1839. Mais si l'on confronte les dates, on voit que les travaux de Goos furent postérieurs à ceux d'Ezéquiel.

Le Dr. Lallemand envoya à un chimiste de Kiel, le professeur Pfaff une portion d'écorce de páo pereira ; et le même professeur fit en collaboration avec Goos, pharmacien à Hambourg, l'analyse du páo-pereira. Il est donc évident que lorsque Pfaff analysa le páo-pereira, celui-ci l'avait déjá été par Ezequiel, qui avait aussi signalé l'existence du principe actif ; et que Goos, qui passe aux yeux de Dorvault et d'autres comme l' isolateur de l'alcadoïde, n'a été qu'un auxiliaire du professeur Pfaff.

Il est nécessaire d'entrer dans ces détails sur l'historique d'une plante tout-à-fait nôtre, et la revendication de nos droits sur la péreirine est non seulement un devoir de patriotisme, mais encore une protestation contre une usurpation d'un droit incontestable, celui de la priorité des découvertes.

---

(2) Wûrtz-Dictionaire de Chimie.
Article—péreirine.
Dorvault—L'officlne. Pag. 665.
Huitième édition.

Le résultat des recherches de Pfaff sur l'écorce de páo-pereira est en résumé le suivant:

Constatation de la présence : 1° de ligneux ; 2° de la péreirine, substance douée de propriétés alcalines, d'une couleur jaune sombre, incristallisable, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, se combinant aux acides ; 3° d'une matière extractive résineuse et amère soluble dans l'alcool ; 4° d'une certaine quantité de gomme; 5° d'un acide végétal existant dans l'écorce en combinaison avec la péreirine, acide dont on ne détermina pas la nature.

On obtient la péreirine en mettant en macération avec de l'eau acidulée l'écorce de páo-pereira réduit en petits fragments. On déplace ainsi l'acide naturel et il se forme un sel avec l'acide employé. Puis on précipite le produit de la macération par l'ammoniaque.

Disons que ce procédé, généralement employé pour l'obtention de l'alcaloïde donne, un produit trés-impur, ainsique j'ai pu m'en assurer moi-même, en analysant la péreirine du commerce ; cette étude fera l'objet de ce travail.

Il faudrait recombiner la péreirine obtenue dans une première opération avec l'acide employé, décomposer de nouveau le sel formé et répéter à plusieurs

reprises cette opération jusqu'à ce qu'on ait obtenu un produit le plus possible incolore.

Quelques chimistes nationaux se sont appliqués à des recherches sur la péreirine, mais leurs expériences n'ont été jusqu'ici publiées. Dernièrement, un élève distingué de l'école polytechnique de Rio, M. Henninger, a commencé quelques études sur le même corps, lesquelles ont été insérées dans différents numéros de la—Révue médicale do Rio de Janeiro—Ces études portent principalement sur la préparation et les propriétés de divers sels de l'alcaloïde. Quant à la composition centésimale de l'alcaloïde et sa formule il n'y a rien de fait à cet égard; je suis parvenu à réaliser ces déterminations.

Sur l'action physiologique de la péreirine, il a paru récemment un écrit intéressant dû à notre compatriote, M. le Dr. Cypriano de Freitas, en collaboration avec M. Bochafontaine. Le titre de ce travail est—*Note sur l'action physiologique du páo pereira*, (*geissos-permum bæve*, *Baillon*) *1877*.

Les expériences ont été faites à Paris sur des grenouilles, des chiens et d'autres animaux, à l'aide d'injections hypodermiques. Chez les chiens on a eu aussi recours à des injections intra-veineuses et on a fait des tracés hémodynamométriques. Dans l'impossibilité de faire ici la description complète

de telles expériences, nous dirons en résumé ce que pensent les auteurs de l'action physiologique de la péreirine, c'est-à-dire que la péreirine n'a pas une action locale irritante et jouit du pouvoir d'abolir les propriétés physiologiques de la substance grise nerveuse centrale et particulièrement de l'axe gris bulbo-médullaire.

Pour donner une idée de l'activité de l'alcaloïde, nous citerons l'expérience où deux milligrammes seulement introduits sous la peau d'une grenouille ont déterminé la mort.

J'entrerai maintenant dans l'exposition de ce que j'ai trouvé sur quelques réactions intéressantes de l'alcaloïde dont nous traitons. Comme la généralité des alcaloïdes, la péreirine manifeste, sous des influences les plus variées, des colorations diverses persistantes on bien fugaces.

On agit très-convenablement en mettant une petite parcelle de l'alcaloïde sur un verre de montre placé sur une feuille à papier blanc et en faisant réagir une on plusieurs gouttes du réactif.

Ainsi, sous l'influence de l'acide sulfurique la péreirine manifeste une couleur jaune et puis rouge sale.

Les actions oxydantes qui suivent sont très-curieuses.

En effet, si on mêle de l'acide sulfurique et du chlorate de potassium, ce qui dégage du peroxyde de chlore naissant, et si on y verse ensuite de la péreirine, on note des détonations très-vives, et il se montre une belle coloration écarlate de sang, passant quelque temps après vers le rose et le jaune.

Par l'acide azotique, couleur pourpre passant au rose et puis au jaune. Si pendant que la couleur est pourpre on ajoute quelques gouttes d'une solution de proto-chlorure d'étain, la coloration vire immédiatement vers le jaune.

Par l'acide sulfurique et peroxyde de manganèse, il se manifeste en quelques moments une coloration violette qui peut servir à caractériser l'alcaloïde.

Par l'acide sulfurique et le bichromate de potassium, coloration noire, qui vire peu à peu au rouge sombre.

L'acide chromique agissant à froid sur la péreirine la rend noire.

Chauffée avec de l'acide iodique, la péreirine devient rouge, puis noire, et enfin elle déflagre avec production de belles étincelles rouges, dégageant des vapeurs d'iode.

Le bichromate de potassium chauffé avec la péreirine donne une couleur noire avec dégagement de fumées qui exhalent une odeur aromatique sui generis.

Si l'on chauffe du chlorate de potassium avec de la péreirine, on note une coloration rougeâtre, puis noire, et à la fin il y a une crépitation accompagnée de belles flammes blanches, exhalant une odeur aromatique. Probablement il se forme pendant ces deux dernières reactions des corps de la série aromatique à laquelle appartient peut-être la péreirine elle-même, supposition applicable également à la généralité des alcaloïdes naturels.

La péreirine traitée par l'acide azotique devient rouge, ainsi que nous l'avons déjà dit ; mais par l'addition de la potasse, il se précipite une matière rouge pulvérulente. Si l'on ajoute de l'eau à la matiére formée sous l'action de l'acide azotique, il se dépose une poudre d'une couleur jaune sale.

Sous l'influence des vapeurs de brome, la péreirine prend la coloration verte.

Broyée avec l'iode elle fournit une poudre d'une couleur semblable á celle du café moulu.

La solution du proto-chlorure d'étain ne produit rien à froid. A chaud, il se dégage des fumées d'une odeur irritante, qui rougissent le tournesol,

la péreirine se dissolvant dans le liquide devenu jaune d'or ; ce liquide se trouble par le refroidissement.

Les réactions suivantes ont été obtenues en se servant d'une solution aqueuse de chlorhydrate de péreirine.

Bichlorure de platine..—Précipité en flocons jaunâtres, augmentant considérablement par une élévation de température.

Chlorure d'or.—Belle coloration rouge grenat, avec abondant précipité floconneux. Par le repos on voit que la couleur grenat, est communiquée par les flocons car il surnag e au dessus d'eux une couche liquide jaunâtre.

Iodure de potassium.—Précipité sous forme de flocons jaunâtres. L'addition d'une goutte de teinture d'iode rend le précipité plus abondant.

Cyano ferrure de potassium.—Precipité en flocons jaunes.

Acide sulfurique et sucre.—Coloration rouge presque noire ; le liquide prend une odeur cyanhydrique ; ou mieux il sent la punaise.

La péreirine est très-peu soluble dans l'eau, assez toutefois pour lui communiquer une saveur amère. Elle est très-soluble dans l'éther. Ses solutions,

ainsi que celles de ses sels ont la propriété de produire de l'écume comme le savon.

Les solutions de ses sels sont fluorescentes. Par la transmission ils se montrent plus ou moins jaunâtres ; par réflexion ils offrent des reflets opalins.

Nous abordons maintenant une question importante, à savoir : la péreirine, telle quelle qu'on la livre au commerce est loin de représenter un principe immédiat, un corps chimiquement défini. La poudre jaune, sèche, sans le moindre vestige de cristallisation, qui se trouve sur le marché sous le nom de l'alcaloïde, n'est qu'un mélange assez complexe. Pour résoudre cette question nous avons tenté un bon nombre d'expériences, dont le résultat tend à confirmer cette assertion.

En effet, des traitements auxquels nous avous soumis la péreirine du commerce, il résulte en résumé que cette substance est un mélange de cinq corps, que nous avons isolés et dont nons possédons des échantillons dans le laboratoire de la Faculté. Ces corps sont:

1.° Matière amylacée ; 2° matière colorante amère, retenant l'alcaloïde ; 3° matière d'une apparence cristalline mal définie, présentant la composition

centésimale de la glucose, insoluble dans l'eau. Voici le résultat de l'analyse de ce corps :

Carbone.....	36,210
Hydrogène.....	6,556
Oxygène.....	57,234

4° matière ayant la composition d'un hydrate de carbone different du précédent ; 5° matière cristalline, incolore, offrant les caractères d'un glucoside, sans garantie de pureté chimique absolue.

Cela dit, exposons la méthode que nous avons suivie pour pouvoir parvenir à telles cenclusions.

La péreirine étant qresque insoluble dans l'eau, est au contraire très-soluble daus une lessive de potasse caustique. Nous l'y avons dissoute et filtrée ensuite sur du noir animal. La liqueur qui a passé a été dépourvue ainsi de la matiére colorante jaune et s'est présentée incolore. On ne parvient pas, à ce résultat en filtrant par exemple une solution alcoolique de péreirine ou une autre quelconque du même alcaloïde. La potasse jouit donc du privilége de dégager la matière colorante qui retient la péreirine.

Ensuite, nous avons neutralisé le liquide par l'acide acétique cristalisable. Il s'est formé, au moment même où on a obtenu la saturation, un précipité floconneux, Ce précipité est devenu amorphe, après

dessication, et après avoir été bouilli avec de l'eau et avoir été traité par la teinture d'iode en petite quantité, il a pris une belle coloration bleu indiquant la présence de la matière amylacée.

Ce résultat nous porte à penser que l'alcaloïde se trouve intimement uni á la matière colorante et à l'amidon, et que la potasse a la propriété de détruire cette liaison et d'isoler les principes étroitement associés.

Le liquide étant filtré, nous l'avons soumis à l'action de l'acide sulfuriqne, afin de former du sulfate de potassium et séparer l'acide acétique, Alors nous l'avons traité par l'alcool à 90, qui a éthérifié l'acide acétique et précipité le sulfate de potassium. Il faut ajouter l'alcool jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité. Nous avons filtré pour separer le sulfate de potassium. Nous avons évaporé pour éliminer l'éther acétique formé. Nous avons ensuite précipité par la baryte le liquide filtré, contenant un excès d'acide sulfurique.

Nous avons encore filtré de nouveau sur du charbon animal pour séparer un reste de matière colorante. Puis on a évaporé et abandonné à la cristallisation. On purifie les cristaux au moyen de nouvelles cristallisations.

A l'œil nu cristaux se présentent comme *petits grains*, très-fins, soyeux et brillants, présentant une

apparence semblable à celle de l'acide benzoïque. Nous les avons examinés sous le microscope et nous les avons trouvés sous la forme de lamelles allongées, quadrangulaires. Ces cristaux, traités à chaud par de l'acide chlorhydrique étendu d'eau et puis par la liqueur cupro-potassique, ont la propriété de réduire cette liqueur, en précipitant l'oxyde de cuivre. Il s'agit donc d'un glucoside, ainsi que semble l'indiquer cette dernière réaction.

Les mêmes cristaux sont azotés, neutres aux papiers réactifs et dépourvus de saveur amère. Cette saveur paraît siéger exclusivement dans la matière colorante.

La matière colorante, préalablement desséchée, est une poudre d'un jaune très-foncé, laquelle dissoute dans l'alcool y produit une belle coloration jaune clair. La matière colorante accompagne toujours l'alcaloïde; elle forme un corps commun avec lui, peut-être fait elle-même partie intégrante de sa molécule ; quoiqu'il en soit, l'une et l'autre substance sont inséparables et résistent à toutes les tentatives d'isolement.

En outre, il semble que la matière colorante se forme aux dépens du corps que nous avons vu se comportant comme un glucoside ; car, étant décoloré par le noir animal, par le procédé déjà exposé, le liquide

qui renferme ce glucoside se recolore par l'élévation de température et l'exposition à l'air. Ce fait dénote que la matière colorante se constitue par oxydation, à la faveur problablement de la matière cristalline.

La péreirine dissoute dans une solution concentrée de potasse dégage après un certain laps de temps une odeur ammoniacale.

Lorsqu'on sature la péreirine du commerce par un acide, il y en a toujours une portion qui refuse de se combiner. Cette portion qui reste sur le filtre prend à l'air une coloration rouge sombre; elle ne possède aucune réaction.

Une portion qui a resté restée de l'action de l'acide valérique sur la péréirine, a offert après dessication, une couleur jaune sale; elle s'est présentée sous l'apparence d'une matière amorphe, d'une couleur jaune sombre.

La matiére dont nous parlons est aussi incomplètement soluble dans l'alcool. La partie soluble communique à la liqueur une coloration jaune rougeâtre. Ceci indique qu'une semblable matière n'est pas composé d'un seul principe, mais d'un mélange de deux principes au moins.

La partie insoluble dans l'alcool ayant été lavée à l'aide du même liquide, s'est présentée, après dessication, comme une substance amorphe, d'une couleur jaune brun.

L'analyse de cette substance a donné la composition centésimale d'une variété d'hydrate de carbone, que nous avons représenté par la formule empirique CH^8O^4. S'agirait'il d'un analogue de la cellulose ? Cette formule se divise nettement en $C(H^2O)^4$ (tétrahydrate protocarboné ?)

Voici les chiffres donnés par l'analyse en nombres ronds:

Carbone.....	14,000
Hydrogène.....	8,000
Oxygène.....	78,000
	100,000

La partie soluble dans l'alcool, étant concentrée à une douce chaleur jusqu'à la consistance sirupeuse, a donné après déssication, en présence du chlorure de calcium, une masse rouge, d'une apparence diverse de celle de la substance précédente. Cette masse est confusément cristalline, brillante, amère, —réduisant le nitrate d'argent ammoniacal avec production d'un miroir métallique, réduisant incomplètement la liqueur cupro-potassique avec une nuance vert. Sa composition centésimale est la même que celle de la glucose.

La péreirine se trouvant étroitement unie à tant de principes différentes, sur tout à la matière colo-

rante, et offrant aussi une grande résistance à cristalliser, on conçoit qu'il est bien difficile, et peut-être impossible, de l'obtenir à état de pureté absolue.

Quelque soit le procédé employé pour décolorer la péreirine, celle-ci est retenue avec la matière colorante et le liquide incolore qui en résulte est dépourvu de l'alcaloïde.

Il en a été ainsi, lorsque la péreirine étant combinée avec l'acide sulfurique, le sulfate décomposé par la potasse et l'excès de potasse éliminé par l'eau, a été traitée par le sous acétate de plomb. La liqueur a offert une coloration plus faible. Additionnée d'eau de baryte et filtrée sur du noir animal elle a passé tout-à-fait limpide et incolore. J'ai retiré l'excés de baryte par l'acide sulfurique et j'ai filtré. J'ai mis à cristalliser. On n'a rien obtenu, parce que la solution ne contenait rien. La péreirine avait été retenue avec la matière colorante dans le charbon animal.

La composition centésimale de la péreirine du commerce n'est pas fixe, ainsiqu' on pouvait le prévoir.

Le résultat de deux des analyses que nous avons faites a été le suivant pour le carbone et l'hydrogène.

N. 1

Carbone.....	13,170 °/₀
Hydrogène.....	7,000 °/₀

N. 2

Carbone.....	17,120 %
Hydrogène.....	7,908 %

Ces résultats, on le voit bien, diffèrent beaucoup entre eux.

Une autre analyse, l'azote et l'oxygéne compris, a fourni les chiffres suivants:

N. 3

Carbone.....	21,078
Hydrogène.....	3,897
Azote.....	5,928
Oxygène par différence.....	69,097
	100,000

En comparant les taux pour cent de carbone et d'hydrogène de cette derniére analyse à ceux des analyses ns. 1 et 2, on constate les différences suivantes:

HYDROGÈNE

Différence entre n. 3 et n. 1....=	3.203
Id. entre n. 3 et n. 2.....=	4,101
Id. entre n. 1 et n. 2.....=	0,908

CARBONE

Différence entre n. 3 et n. 1....=	7,908
Id. entre n. 3 et n. 2.....=	3,958
Id. entre n. 1 et n. 2..... ..=	3,950

Il suffit de ce contrôle mutuel entre les résultats fournis par l'analyse élémentaire pour démontrer d'une manière évidente la nature complexe de la péreirine du commerce.

Les résultats de l'analyse immédiate, déjà exposés plus haut confirment cette vérité.

Pour faire l'analyse élémentaire de l'alcaloïde lui-même, j'ai préparé exprès un sel de péreirine (le sulfate) et j'en ai précipité l'alcoloïde, lequel s'est présenté, après lavage et dessication, sous la forme de petits fragments, bien moins jaunes que la péreirine du commerce, très-légers, resemblant à des morceaux de liège, et representant l'alcaloïde dépourvu le plus possible de la matière colorante. J'ai trouvé pour ce corps la composition centésimale suivante :

Carbone	30,215
Hydrogène	7,749
Azote	5,059
Oxygène	56,977
	100,000

Le poids moléculaire de la péreirine, deduit de la combinaison du chlorhydrate avec le chlorure de platine, est 279.

Combinant ce résultat à ceux de l'analyse centésimale n. 3, ont trouverait la formule $C^5H^{11}AzO^{12}$,

Mais il faut rejeter cette formule, de même que celles qui se rapportent aux analyses n. 1 et 2.

Recherchant la formule d'après les résultats de l'analyse de la péreirine précipitée de son sulfate, les seuls qui doivent mériter confiance, nous avons trouvé la formule suivante:

$$C^7H^{21}AzO^{10}$$

Combinaison de la péreirine avec les acides.—La péreirine s'unit aisément aux acides en donnant des sels bien caractérisés. Elle est une base capable de donner non seulement des sels neutres mais encore des sels acides. Ainsi, nous avons constaté qu'elle forme avec l'acide chorhydrique un chlorhydrate acide, quand elle est traitée par le même acide étendu et en excès. Le chlorhydrate acide qu'on obtient par l'évaporation est un produit brun, qui desséché à l'étuve à 100°, présente l'aspect d'un corps presque noir, sous forme de grains cristallins brillants, qui examinés sous le microscope, montrent des tables quadrangulaires, quelques unes, étant des losanges, ou bien des aiguilles tabulaires allongées.

Ce sel est soluble dans l'eau en toutes proportions, et la solution prend la nuance verdâtre. Cette solution précipite par la potasse en flocons jaunâtres, et par le nitrate d'argent addittionné d'ammoniaque

donne un précipité jaunâtre, ne tardant pas à se redissoudre par l'agitation.

Lorsque la péreirine se dissout dans de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique, de façon à obtenir une solution neutre, et que l'on soumet cette solution à l'évaporation, on obtient une masse brune, d'une consistance d'extrait mou, soluble dans l'eau qu'elle colore en jaune ; celui-ci est le chlorhydrate neutre de péreirine, qui séché à l'etuve vers 100° devient dur, friable, d'une couleur rouge très-foncé et d'un éclat vitreux.

Le chlorhydrate neutre offre au microscope des prismes quadrangulaires, terminés par sommets pyramidaux et des masses elliptiques entourées d'une pénombre, jaunâtres et claires vers le milieu. Plusieurs de ces masses se réunissent ou se soudent entre elles en donnant des configurations étoilées ou pourvues de deux ou plusieurs prolongements.

Le sulfate de péreirine se présente au microscope sous forme de masses amorphes. Mais, si l'on en dissout dans l'alcool une petite quantité dans un verre de montre, le microscope révèle des cristaux volumineux sous forme de tables rectangulaires, transparentes.

Cette observation a été faite par M. Felicissimo Fernandes, préparateur de chimie organique à la Faculté,

Les tables, selon le même chimiste, sont souvent soudées entre elles, arête contre arête ; parfois elles sont superposées, formant des marches, (scalariformes).

La péreirine se combine aussi à l'anhydride sulfureux, en donnant un sulfite. Le sulfite de péreirine, signalé par M. Felicissimo Fernandes, est jaunâtre. Dissous dans l'alcool dans un verre de montre, évaporé et porté sous le microscope, il montre des cristaux sous forme de tables rhomboïdes allongées, groupées autour d'un centre commun, comme des rayons, et perdues, comme enfoncées dans une masse de matière colorante jaune.

M. Fernandes, qui a remarqué cette forme cristalline, a observé que le sulfite de péreirine préparé avec la péreirine du commerce laisse un résidu minéral, d'une saveur alcaline, lorsqu' il est soumis à la calcination.

Nous avons préparé encore d'autres sels de péreirine, tels que le formiate, l'acétate, le butyrate, le valérate, etc.

Le butyrate et le valérate de péreirine exécutent des movements ratatoires, lorsqu'ils sont jetés à la surface de l'eau.

La péreirine donne sous l'influence de la potasse une magnifique matière colorante. On procède de la

manière suivante: On dissout la péreirine dans une solution alcoolique de potasse, on chauffe et on évapore. On obtient ainsi une masse rouge brun, glutineuse, extensible, douée d'une consistance de résine molle. Cette matière traitée par l'eau, jusqu'à ce que celle-ci ne présente plus une réaction alcaline et séchée à 100° constitue une poudre d'un beau rouge vif, sous forme de grains cristallins très-brillants.

Action de la chaleur.—La péreirine à 100° perd de l'eau, à 110° elle s'altère prenant une coloration rougeâtre, à des températures plus élevées elle se décompose, dégageant des vapeurs épaisses, jaunâtres, et aromatiques; il reste à la fin un charbon boursouflé très léger.

CONCLUSIONS

De cette étude sur la péreirine nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1.° La péreirine du commerce est un mélange de divers principes immédiats.

2.° L'alcaloïde est l'un de ces principes et la matière colorante s'y trouve intimement attachée de sorte qu'on ne parvient pas à l'isoler totalement.

3.° Les autres principes, outre l'alcaloïde et la matière colorante sont :

Matière amylacée, glucose, un autre hydrate de carbone et une substance qui semble être un glucoside.

4.° Le poids moléculaire de la péreirine précipitée du sulfate est 279, sa formule est $C^7 H^{21} Az O^{10}$.

5.° La péreirine forme avec les acides des sels, non seulement neutres, mais encore acides ; ces sels présentent à l'examen microscopique des formes cristallines déterminées.

6.° La matière colorante de la péreirine paraît se former en vertu d'une oxydation de la matière cristalline qui présente le caractère d'un glucoside et qui existe dans la péreirine du commerce et probablement dans l'écorce du végétal.

7.° La péreirine du commerce forme avec la solution alcoolique de potasse une matière colorante rouge, sans doute par suite d'une action oxydante. Peut-être l'alcool lui-même joue un rôle dans la réaction. C'est ce que nous n'avons pas encore recherché.

8.° Pour obtenir la péreirine cristallisée, il faudrait employer un dissolvant tel qu'il fût capable de s'emparer de l'alcaloïde sans se charger de la matière colorante qui l'accompagne. On n'est pas encore jusqu'ici arrivé à ce résultat. Tous les agents qui dérobent la matière colorante entament aussi avec eux la totalité de l'alcaloïde.

C'est ce qu'a produit la potasse et l'acétate de plomb. Mais ne désespérons pas. Les ressources de la science sont inépuisables.

Ce *désidératum* sera un jour atteint, si on multiplie les recherches sur un corps si intéressant et qui doit mériter l'attention des chimistes brésiliens d'autant plus qu'il est d'une origine tout nationale, soit par le terrain où croît la plante où il est naturellement élaboré, soit par la circonstance d'avoir été extrait pour la première fois par un de nos compatriotes.

9.° Il résulte de tous les faits énumérés qu'il faut ne pas avoir beaucoup de confiance dans la péreirine du commerce dans les usages thérapeutiques. La graduation des doses, la constatation des effets physiologiques, ne sauraient suivre des règles fixes, en présence d'une matière sans aucune garantie de pureté chimique. Cette impureté a certes contribué à perpétuer l'abandon où est tombé ce médicament. Nous sommes bien persuadé que si l'on établissait une péreirine officinale, d'une pureté normale, qui fût seule employée avec exclusion absolue de celle du commerce, on parviendrait à régénérer la renommée autrefois acquise par l'alcaloïde, pendant les temps heureux de son introduction dans la matiére médicale.

IX

RECHERCHE SUR UN CRYPTOGAME, CAUSE DE L'OXYDATION DES HUILES.

Il est impossible de marquer des bornes à l'étendue que prennent tous les jours les phénomènes désignés sous le nom de *fermentations*. Des faits autrefois enveloppés dans l'obscurité sont déjà interprétés aujourd'hui par les expériences ingénieuses et patientes de M. Pasteur ; leur importance à peine soupçonnée d'abord, est maintenant tellement grande et a donné lieu à tant d'applications différentes qu'il est permis de supposer que ces études constitueront plus tard une nouvelle branche des connaissances humaines.

Le progrès réalisé sous ce point de vue, a d'autre part, servi incontestablement à faire confraterniser les sciences biologiques avec la chimie, en montrant la dépendance mutuelle, les liens intimes de parenté existant entre les évolutions physiologiques et les

forces d'affinité traduites par les réactions chimiques. Ces dernières, ainsi qu'on le croyait il n'y a pas longtemps, ne sont pas seulement l'expression de la nature morte ou les métamorphoses de substances qui sont tombées en dehors des orbites de la force vitale. Non ; bien au contraire, elles réprésentent d'innombrables transformations de corps qui tournoyent dans les cercles physiologiques et qui ont une notable influence sur les destinées des êtres, qui ne sauraient pas vivre sans le concours de ces corps, de même que ces réactions ont besoin des êtres vivants pour se manifester à notre observation. Nous contemplons de la sorte le curieux spectacle de la confusion des conditions, de l'intervention nécessaire des forces physiques à l'évolution biologique, et la vérification de cette espèce de socialisme moléculaire aboutira plus tard sans aucun doute, à l'éblissement définitif de l'identité entre les forces *mortes* et les forces *vivantes*, car on pourra saisir juste le moment du passage des unes aux autres, de la conversion des modalités dynamiques, suivant les rapports institués à l'occasion opportune par influence de l'électivité atomique et d'autres inhérentes à la mécanique infinitésimale apparemment compliquée.

Trois grandes questions, par suite du développement des recherches sur les fermentations se réduiront aussi bientôt aux proportions d'une con-

troverse historique, à savoir : La génération spontannée, les miasmes dans le sens vague et obscur où ils sont proposés, et les actions catalytiques.

Les preuves que les partisans ardents de la génération spontanée présentaient à leur appui tombent chaque jour en présence d'expériences déduites avec discernement.

Nous ne doutons pas que la génération spontanée ne sera un jour admise sous une autre forme essentielle, lorsqu'on aura décélé les secrets de chaque organisation et marqué les lignes de transition entre l'organisé et le brut, entre la mort et la vie, entre le néant et l'origine des choses. La constitution et la formation des germes, déterminées physiologiquement, nous donneront alors sur cette spontanéité une autre idée, tout positive, fondée dans la rigueur de l'expérimentation.

Soumise à des lois fixes et simples, notre esprit ne se refusera pas à l'embrasser, car il l'aura conçue sans effort ; et partant la notion de spontanéité, basée sur le jeu de fonctions d'un ordre bio-physique, se trouvera si profondément altérée, qu'il ne sera pas raisonnable de l'admettre comme subsistante. En fait, ce qui nous semble aujourd'hui spontané, pourra bien être expliqué demain par un mécanisme régulier d'activités.

A l'égard des miasmes le chemin fait est tellement court, qu'il faut encore un long pélerinage avant d'arriver au portique de la vérité. Il est certain que hier le miasme était une pure abstraction, une hypothèse *à priori* nécessaire à la conception d'états morbides inexplicables autrement. Aujourd'hui les investigations tout en confirmant cette hypothèse, cherchent toutefois à lui donner le témoin éloquent des faits.

Le nombre des faits est dejà considérable. Dans plusieurs humeurs, en dedans et en dehors de l'organisme, on a découvert des microphytes et des microzoaires, nés soit sous l'influence des réactions vitales, soit sans le concours de cet élément. Les premiers faits doivent de nécessité provenir des altérations fonctionelles ou comme cause ou comme effet. C'est cette dernière distinction ce qui n'est pas encore établi sur des assises bien solides ; de même que la conséquence de cette incertitude, je veux dire l'application raisonnable, scientifique, positive, de l'existence et de l'évolution de ces êtres à la succession des phénomènes insolites, qui constituent les cycles pathologiques.

Plusieurs actions catalytiques, surtout celles qui se caractérisent par la lenteur des phénomènes, ne sont plus admises aujourd'hui. On a vu que pour la plupart, elles sont dues à une corrélation avec le dé-

voloppement de ferments animaux ou végétaux. Il reste les actions rapides, instantanées, causées probablement par une succession insaisissable de réactions, peut être aussi, (oserais-je le dire ?) dépendantes du domaine biologique !

Je suis autorisé à avancer cette hypothèse, par des exemples de *mycoderma* se reproduisant avec une rapidité extraordinaire, donnant lieu par conséquent à des actions chimiques également fort rapides.

Dans ce cas se trouve le *mycoderma aceti*, auquel est due l'acétification. Ce végétal microscopique se reproduit si rapidement qui si l'on suppose une cuve où ils se développent ayant un mètre carré de surface, en calculant 300,000 cellules mycodermiques par millimètre carré, la surface de la cuve contiendrait 300 millions de cellules dans l'espace de 1 à 2 jours. Mr. Duclaux a vu un kolpode en produire 4096 au bout de 25 heures et plus de 16 millions au bout de 48 heures ! Dallinger et Drysdale ont étudié un cercomonade fissipare, dont se faisait la division en deux en 6 ou 7 minutes. Un seul de ces infusoires en produit plus de 1000 dans l'espace de 1 heure et en 3 heures leur nombre surpasse celui des habitants de la surface de la terre. (1)

(1) Voir l'excellent travail de Mr. Duclaux, Professur á la Faculté des Sciences de Lyon—*sur les fermentations*—1878—Paris.

Á côté de cette fureur de réproduction on remarque une intensité d'action extérieure fort énergique.

Dans une expérience du célèbre chimiste M. Pasteur, une pellicule sèche de mycoderma aceti, pesant 1 centigramme, a servi d'agent de transport à 130 fois son poids d'oxygène. Mais plus curieux que tous ces faits, étonnants par eux-mêmes, ce serait la démonstration de végétaux ou d'animaux capables de produire dans l'espace d'un seul instant mathématiquedes oxydations et toute sorte de bouleversements moléculaires, ainsi qu'il arrive à l'occasion des influences nommées de *présence ou catalytiques*.

Les expériences que nous allons exposer dans cette étude fournissent également, nous le pensons, un bel exemple de cette rapidité, de cette activité extraordinaire et font entrer dans le cadre des réactions biochimiques des faits qui étaient jusqu'ici envisagés comme appartenant au domaine des métamorphoses purement chimiques. Nous voulons parler de l'oxydation des huiles, de la rancification de celles qui ne sont pas siccatives et de la solidification de celles qui se dessèchent au contact de l'air. Dans le premier cas on rencontre les huiles d'olives, d'amandes douces, d'arachide, et beaucoup d'autres ; dans le deuxième cas, celles de graines de lin, de noix, de pavot, de croton, etc. La rancification et la dessication des huiles constituent un phénomène d'oxydation cor-

rélatif de l'évolution physiologique d'un végétal cryptogame qui, par les caractères observés, se rapporte à la classe des champignons.

Depuis longtemps De Saussure avait remarqué que pendant la rancification, il y avait non seulement fixation d'oxygène, mais encore dégagement de gaz carbonique et d'hydrogène. On constate que l'action est d'abord lente, puis elle prend une grande intensité et on note même parfois une augmentation de température, surtout lorsque les huiles imbibent des corps poreux.

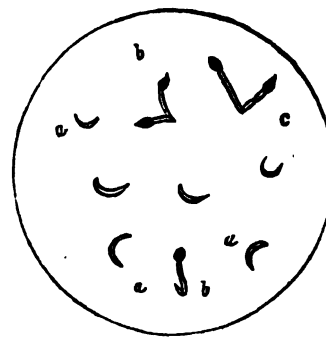
Nous avons pensé que de tels effets ne se rapportaient pas simplement à l'influence comburante de l'oxygène atmosphérique, et nos observations microscopiques ont confirmé cette prévision.

Premièrement nous avons examiné l'huile de lin; voici ce qu'elle nous a montré :

Une goutte étendue sur la lame porte-objet, exposée à l'air atmosphérique n'a rien manifesté dans les premières minutes.

Après un quart d'heure à-peu-prés, nous avons noté des prolongements très-petits un peu recourbés sous forme de croissant, lesquels augmentaient rapidement en longueur. Arrivés à un degré avancé de développement, une de leurs extrémités envoyait un tube court, qui à son tour augmentait peu à peu,

HUILE DE LIN



a a a—Filaments recourbés, première phase d'agrandissement des mycélia.

b—Mycélium présentant une branche latérale; ses extrémités montrent des dilatations d'une couleur foncée marquant les points de sortie des organes réproducteurs.

c—Mycélia soudés par leurs extrémités, ressemblant à deux feuilles opposées articulées par les pétioles.

d—Mycéiium montrant l'organe réproduteur prêt à se détacher.

sans atteindre toutefois, sinon rarement, les dimensions des prolongements primitifs.

Lorsque ceci avait lieu, les deux prolongements, dont se soudaient les deux extrémités, les autres se conservant séparées et divergentes, un peu courbées et élargies aux sommets, ressemblaient à deux feuilles unies par les pétioles. Quelque fois, au milieu de ces deux appendices se montrait comme un bourgeon un troisième beaucoup plus petit. Ces appendices ne sont suivant nous que les *mycélia* rameux du champignon, qu'à cause de la configuration et du milieu où il se développe nous avons dénommé *microclados oleorum* (du grec *micrós*, *kladós*, petit rameau.)

Les spores reproducteurs des nouveaux végétaux sont chassés par les extrémités élargies de ces rameaux.

En effet, le lendemain, 24 heures après ayant examiné la même lame, que nous avions laissée sous une cloche, où l'air ne pouvait pas entrer nous avons rencontré un nombre beaucoup plus considérable de mycélia, les uns simples, d'autres ramifiés. A côté de ces mycèlia, nous avons vu des groupes de granulations, entourées d'une membrane protectrice, sans doute les sporules et les sporanges ou thèques, allongés en forme de raquette, résultant de la fructi-

fication des champignons, et des cristaux tabulaires épars présentant une nuance plus sombre. Nous croyons que ces cristaux sont de l'acide margarique mis en liberté sous l'action du ferment.

Les mycélia de l'huile de lin présentent une couleur blanche transparente ; ils sont dépourvus de mouvement. L'instant où ils commencent à se montrer sous le microscope coïncide avec le commencement de dessication de l'huile; ce phénomène se trouve donc sans aucun doute, attaché à la présence du cryptogame.

On explique ainsi pourquoi le dégagement de gaz carbonique est d'abord lent et puis rapide, pendant l'oxydation des huiles en général. La raison en est que d'abord le nombre des petits végétaux auxquels est dûe la combustion est peu considérable et leur développement est incomplet. Mais, au bout de quelque temps, leur nombre augmente, ceux qui se sont développés les premiers sont déjà arrivés à l'état adulte ; or, les effets produits doivent nécessairement devenir beaucoup plus actifs, l'oxydation doit arriver à son apogée pour tomber plus tard en déclination, lorsque les éléments nécessaires à la nutrition des petits êtres et fournis par le milieu où ils vivent, seront tout-à-fait consommés par les mêmes êtres.

Nous avons examiné ensuite une huile d'arachide rancifiée depuis longtemps.

Heureusement nous avons constaté les résultats qu'avait fournis la dessication de l'huile de lin, c'est-à-dire, la présence d'un grand nombre de mycélia et de spores, dont les premiers étaient déjà notablement développés. Les végétaux de l'huile d'arachide ont la même configuration à peu de chose près que ceux de l'huile de lin ; la transparence, les dimensions en sont les mêmes. A tous deux plaît l'acidité du milieu qu'ils provoquent d'ailleurs eux-mêmes, en vertu de leur action comburante. Mais il y a une différence entre le microclados des huiles siccatives et celui des huiles non siccatives, c'est que le premier ne présente aucune sorte de mouvement, tandisque le dernier jouit de mouvements assez rapides. Ceci s'explique par la viscosité que prend promptement l'huile de lin, en empêchant la locomotion des petits êtres, de façon que les mycélia restent adhérents aux points desséchés. Or, les huiles non siccatives conservent telle ou quelle fluidité, compatible avec la motilité.

Il est incontestable que les matières étrangères qui passent dans les huiles pendant leur préparation soint la cause de l'altération de ces produits ; ce sont des matières azotées, mucilagineuses, qui vont servir d'aliment aux spores et en entretenir la vie, dont la condition est la combustion des éthers qui constituent les huiles, c'est-à-dire, l'oléine, la mar-

garine, etc. La preuve en est que dès le moment où l'on prive l'huile d'olives par exemple de ces matières mucilagineuses, à l'aide d'une lame de plomb et par exposition à la lumière solaire, l'huile d'olives se conserve indéfinement sans se rancifier, servant pour cela à oindre les pièces délicates des montres.

Le rôle chimique dont se charge le *microcladós oleorum* est de transporter l'oxygène atmosphérique sur l'oléine, la margarine, etc., qu'il dédouble en acides oléïque, margarique et d'autres, en détruisant d'aïlleurs la totalité de la glycérine, à laquelle ces acides se trouvaient combinés.

Les acides eux-mêmes sont ensuite oxydés, se convertissant en acides moins complexes et volatils. D'où l'apparition simultanée de ces acides avec l'anhydride carbonique et l'hydrogène. Cette action oxydante du ferment sur la glycérine serait représentée par cette équation.

$$C^3H^8O^3+O^3=3CO^2+4H^2$$

Mais le plus certain est que la réaction se fait en une seule phase. Dans cette hypothèse, si l'action du ferment se porte sur l'oléate de glycéryle (oléine) par exemple, il n'y a aucune formation préalable de glycérine ; c'est l'oléine elle même qui est attaquée en nature, d'après l'équation suivante:

$$(C^3H^5)(C^{18}H^{33}O^2)^3+3O^2=(C^{18}H^{34}O^2)^3+3CO^2+H^2$$

On peut exprimer l'oxydation subséquente de l'acide oléïque par le ferment, ainsi qu'il suit :

$$C^{18}H^{34}O^2 + 5O^2 = (C^4H^8O2)^4 + 2CO^2 + H^2$$

Il se forme ainsi de l'acide butyrique, accompagné des mêmes gaz, (hydrogène et anhydride carbonique.)

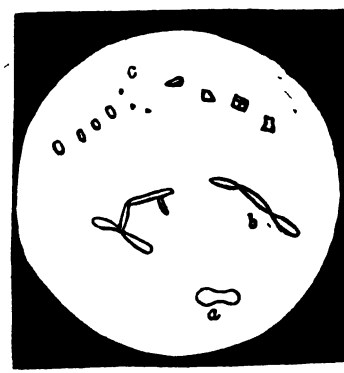
L'huile de lin ayant été pendant 80 heures exposée à l'air sur la lame où nous avons fait notre premier examen, il nous a été possible d'apprécier toutes les phases du développement du cryptogame. En effet, nous l'avons observé à l'état de sporule détaché, à celui de sporange, à celui de prolifération au moment même où le spore se détache, à la période de croissance de l'ovule sous une forme filamenteuse recourbée, enfin à l'état adulte lorsque le végétal se trouve apte à reproduire de nouveaux êtres. Nous avons vu de longs rangs, non seulement de granulations isolées les unes des autres, mais encore de prolongements grossis, les uns plus grands, d'autres plus petits, quelques uns articulés bout à bout et présentant latéralement des nodosités, constituées par des spores prêts à se détacher. La génération de ces cryptogames s'opère d'après le processus suivant.

Les spores ayant rompu l'enveloppe du sporange se répandent, deviennent de plus en plus minces

pour constituer : 1° des filaments recourbés qui croissent peu à peu jusqu'à atteindre la longueur de 0,^{mm}020 à 0,^{mm}040, époque où ils envoyent un prolongement tubulaire se détachant d'une des extrémités terminales ; parfois ce prolongement est latèral, restant généralement plus court que la tige de laquelle il est issu ; rarement tous deux offrent la même longueur ; ils ressemblent alors à deux feuilles opposées. Ces filaments s'élargissent de plus en plus dans les extrémités libres, jusqu'au moment où se montrent des sacs globuleux se séparant de la tige.

J'ai surpris plusieurs filaments à cette phase de leur existence ; c'est l'époque de la désovulation, de la sortie du sporange qui renferme les sporules reproducteurs.

2.° Souvent les sporules s'amincissent peu, plus au centre qu'aux extrémités, sans ceinture ou avec elle. De ces bâtonnets partent latéralement des grossissements qui augmentent peu à peu et qui marquent les points de séparation des sporanges. Les sporanges ne se rompent de suite après la séparation. D'abord ils augmentent considérablement en volume, par suite de l'élasticité dont jouit l'enveloppe, en constituant alors de vastes poches d'une forme ovoïde irrégulière renfermant un grand nombre d'ovules. Une particularité à signaler c'est que du



a—Bâtonnet muni d'une ceinture, résultant du développement d'un spore qui s'amincit vers la partie centrale.

h—Bâtonnets soudés les uns aux autres, deux desquels sont ramifiés.

c—Sporules épars.

a—Sporange augmenté en volume, renfermant un grand nombre d'ovules.

b—Trois mycélia articulés, les deux plus petits opposés par leurs extrémités.

c—Mycélia articulés sous forme d'une plume, dont les barbes au nombre de neuf seraient unilatérales. Probablement s'agit-il de la soudure de plusieurs mycélia.

d—Une série de mycélia unis bout à bout articulés sur un long mycélium. Du côté droit de ce mycélium on note autre plus petit.

filament principal naissent rarement plus de deux branches, celles ci sont, le plus souvent unilatérales. Quelquefois nous en avons vu bilatérales et opposées.

Parfois les mycélia prennent des proportions extraordinaires, 0,^{mm}100, et plus. Nous en avons vu un qui avait la forme d'une palme, présentant les tubes appendiculaires en nombre de 9 d'un seul côté. Du reste, nous avons observé des mycélia de plusieurs grandeurs, depuis 0,^{mm}01 de longueur jusqu'à 0,^{mm}020, 0,^{mm}040, et même 0,^{mm}100 ainsi que nous l'avons déjà dit. Quant aux sporules, leur diamètre varie depuis 0,^{mm}0025 à 0,^{mm}005 et 0,^{mm}010. Arrivés à ce dernier diamétre ils se prolongent en général en bâtonnets. Le nombre des spores, des filaments et des bâtonnets est extraordinaire, recouvrant pêle-mêle le champ du microscope et s'entrecroisant parfois de toutes manières.

Le microclados oleorum ne peut pas se développer dans les huiles lorsque celles-ci contiennent certains corps agissant sur eux comme toxiques.

En effet, dans l'huile de lin contenant du phénol, de l'acide arsénieux, du sulfate de cuivre, le ferment ne se développe pas, quelque prolongé que ce soit le contact de l'air. En outre, comme conséquence, la fluidité de l'huile se conserve. L'alcool n'empêche pas

du tout la vie du végétal, mais il diminue le nombre des filaments et il semble qu'il fait avorter leur développement. Toutes les substances qui agissent chimiquement sur les huiles en les décomposant arrêtent l'évolution des germes du microclados ; tels sont l'acide sulfurique, l'ammoniaque, la potasse caustique, l'acide tartrique.

Il semble que le microcladós préfère pour aliment la matière azotée contenue naturellement dans les huiles ; car la caséine ayant été pendant 24 heures en contact avec de l'huile de lin, rien que de rares mycélia mal développés ont paru sous le microscope.

Voilà les faits et les conclusions qui ont résulté de nos recherches sur l'oxydation des huiles.

Le sujet est digne de nouvelles études, parce que celles-ci pourront être utiles à des applications dans les arts, les industries, et la pharmacie.

HUILE DE RICIN

1 Mycélium présentant trois spores, l'un plus grand terminal, et deux latéraux, l'un des quels s'unit au mycélinm, à l'aide d'un filament.

2 Thèque, contenant quatre granulations.

L'huile de ricin après soixante-dix heures présent déjà le microcladós fort développé.

L'huile d'olives après trente jours seulement a présenté des granulations très-nombreuses, et deux mycélia isolés bien développés, l'un desquels offrait à l'extrémité un spore déjà détaché.

[illegible] dans l'huile [illegible]
[illegible] (16 Mars 1879).

X

INFLUENCE DES AGENTS CHIMIQUES SUR LA FERMENTATION HUILEUSE

(Continuation de l'étude sur le cryptogame, cause de l'oxydation des huiles).

Nous trouvons trés-curieuse l'influen ce de quelques agents chimiques sur l'évolution du ferment, que nous avons nommé microclados oleorum.

Cette influence peut se diviser en deux catégories distinctes. Tantôt le ferment est enrayé dans son développement, alors nulle fermentation ne s'opère, ou bien si elle se produit ce n'est qu'après un temps très long et alors avec plus d'énergie ; tantôt il se développe des germes d'une autre nature, s'accommodant au milieu modifié par la présence des substances additionées en réactifs.

C'est ce qu'on conclut de l'examen des expériences suivantes.

I

Examen microscopique 48 après. (huile de lin)

L'acétate de plomb n'a rien produit.

L'acétate de cuivre n'a permis que la présence d'ovules, épars en grand nombre.

Le bichlorure de mercure a donné lieu à un grand développement d'ovules et mycélia, les uns rameux, les autres sous forme de filaments courbes.

Nous verrons plus loin que tout ceci va disparaître sans laisser de vestige ; de sorte que cette substance serait d'abord favorable au ferment, plus tard elle lui serait contraire.

Le phosphate de sodium a servi d'obstacle au développement des mycélia ; on n'en note que rares.

L'acide arsénieux a eu le même effet, d'une manière encore plus tranchée, car on ne découvre aucun vestige de végétation.

L'acide salicylique, idem.

Le cyanure rouge de potassium n'empêche pas l'évolution. On rencontre des groupes très-nombreux d'ovules et beaucoup de mycélia courbes.

L'acétate d'ammoniaque paraît enrayer un peu la marche du phénomène. On note un grand nombre d'ovules ; mais on ne trouve pas un seul mycélium.

L'huile de croton a paru servir à la nutrition de germes différents de ceux du microcladós. On perçoit un nombre prodigieux de très-petits granules.

La strychnine a donné des mycélia recourbés sous forme de croissant et disposés en séries très-longues de filaments parallèles entre eux.

II

Examen trois jours après

Acétate de plomb.—Rien.

Acétate de cuivre.—Rares granulations. Un mycélium avorté.

Ainsi, on voit que ce sel, comme le sublimé, empêche la formation des mycélia, après avoir provoqué une sorte d'excès de prolifération.

Bichlorure de mercure.—Petites granulations éparses. Cristaux sous forme de croix.

Pas de mycélia.

Phosphate de sodium.—Pas un seul mycélium. Mais, en revanche, on rencontre un infusoire très-

long, montrant une extrémité plus grosse (peut-être la tête) et se mouvant en deux sens, latéralemente et en avant.

Acide arsénieux.—Rien.

Acidi salicilyque.—Prolongements très-longs et informes, que j'ai regardés comme des corps étrangers, tombés sur l'huile.

Cyanure rouge de potassium.—Les ovules et les mycélia cités dans le premier examen ont tout-à-fait disparu.

Acétate d'ammoniaque.—Rien, pas même les ovules observés 48 heures après.

Huile de croton.—Les mêmes granulations signalées plus haut.

Strychnine.—Beaucoup de grains cristallins. Un mycélium trés rachitique uni à un sporange.

III

Examen cinq jours après

Acétate de plomb.—Gros troncs, ramifés on non, cylindriques, transparents, quelques uns occupant le champ tout entier du microscope.

On dirait que ce sel, ayant servi vers le commencement d'obstacle au ferment, se montre cinq jours après comme l'engrais le plus favorable à son développement, créant de vrais géants microscopiques, des champignons monstrueux, bien semblables toutefois, quant à la forme générale au microcladós formé dans les conditions ordinaires.

Depuis longtemps on avait déjà fait la remarque que la litharge et d'autres composés saturnins rendaient l'huile de lin plus siccative.

Ce fait, que les auteurs se bornaient à signaler sans commentaire peut avoir une intréprétation facile par suite de l'énorme développement que prend le microcladós, ce qui signifie une consommation immense d'oxygène, beaucoup plus grande que celle qui est réclamée dans les conditions ordinaires.

D'ailleurs, tout le monde a constaté la promptitue et l'intensité de la rancification de l'emplâtre de plomb. Ce fait se rattache à la même production des grands mycélia.

Acétate de cuivre.—Rien.

Bichlorure de mercure.—Rien. Il a donc agi comme un poison énergique après 5 jours, et n'a jamais permis en outre l'agrandissement des germes.

Phosphate de sodium.—Nous avons vu que ce sel a empêché l'apparition de mycélia. Eh bien,

nous trouvons maintenant des troncs énormes, peu ramifiés, sinueux, se touchant entre eux. Nous voyons encore des granules et des thèques. Ce sel a donc à la longue la même influence que l'acétate de plomb.

Acide arsénieux.—Rien. Ce corps, pour ne pas démentir sa renommée, a agi comme un poison depuis le premier jour.

Acide salicylique.—Rien. Ces expériences confirment la renommée de anti-zymotique dont jouit cet acide.

Cyanure rouge de potassium.—Un grand tronc, comme celui de l'acétate de plomb. Des thèques, et des granulations.

Acétate de ammoniaque.—Quelques rares mycélia et deux grands troncs non ramifiés. Ce sel a manifesté encore plus lentement son action favorable à la fermentation.

Huile du croton.—Rien de nouveau.

Strychnine.—Rien. Disparition de la série de mycélia recourbés.

En résumant ces résultats, ont voit qu'il existe des corps qui agissent comme poisons mortels sur le microcladós dès le commencement et d'une manière définitive.

Tels sont : L'acide arsénieux, l'acide salicylique.

Il y en a d'autres corps, qui agissant d'abord comme paralysants des germes, non seulement permettent quelques jours après le développement de ces germes, mais encore leur communiquent des dimensions gigantesques.

Tels sont l'acétate de plomb, le phosphate de sodium.

Il existe encore des corps, qui n'empêchant pas la fermentation vers le commencement, agissent plus tard comme toxiques mortels.

Tels sont : Le bichlorure de mercure, l'acétate de cuivre, la strychnine.

Il y a enfin des substances qui d'abord n'embarrassent pas la marche du phénomène, mais à une certaine période l'embarrassent et la suppriment pour la favoriser franchement plus tard.

Telles sont: le cyanure rouge de potassium, l'acétate d'ammoniaque.

Il est nécessaire de faire remarquer que ces deux dernièrs corps se décomposent aisément. Le moment de cette décomposition ne serait-il pas celui qui marque la période de l'agrandissement des germes ? En effet, il se peut qu'un corps soit contraire à une évolution physiologique pendant qu'il se trouve à l'état

de sel et ne le soit plus absolument et au contraire la facilite à l'état d'acide ou d'alcali.

Ajoutons pour terminer que l'on connâit des substances donnant lieu au développement dans l'huile de lin à des germes différents de ceux du microcladós.

Elles changent les conditions d'existence, dont d'autres êtres se profitent.

Tel est le phosphate de sodium, qui a permis la vie d'un infusoire ; tel paraît être aussi l'huile de croton.

Quoiqu'il en soit, toutes ces substances essayées ont modifié singulièrement les différentes périodes de l'existence du microcladós, de même qu'un terrain renfermant tels ou tels engrais est capable de changer la grandeur et l'aspect d'un arbre, tantôt le rendant robuste et beau, tantôt le faisant dépérir et même causant sa mort.

Depuis longtemps on savait que les pommades et les cérats se conservent inalterés moyennant l'addition de certaines résines et baumes aromatiques. C'est que ces corps sont contraires au développement des germes que nous avons étudiés.

Dorenavant, en possession de ce principe on pourra multiplier les applications dans l'art pharmaceutique et poser sur des bases certaines l'important problème de la conservation des médicaments et des drogues.

De même le commerce et l'industrie pourront économiser leurs produits en empêchant leur altération à l'aide de moyens qui étant contraires au ferment soient d'un autre côté sans inconvénients sur la bonne qualité des mêmes produits et sur la santé publique lorsqu'il s'agit de matières alimentaires.

Il n'est pas nécessaire de mettre en relief tout l'intérêt qui se rallie à cette étude, dont la portée se rend évidente par elle même.

XI

SUR LA VIEIRINE

On donne le nom de *vieirine* à une substance amorphe, d'une saveur extrêmement amère, qui a été préparée pour la première fois par le Dr. Vieira de Mattos, chimiste distingué de Diamantina. (Minas Geraes).

Notre compatriote a trouvé cette substance dans un quinquina brésilien décrit par St. Hilaire, sous le nom de *cinchona ferruginea*. Elle s'y trouve mélangée à du tannin et à des matières amères, colorantes et astringentes.

La vieirine a été d'abord employée avec succès par le même Dr. Mattos, pour combattre les fièvres intermittentes et la débilité générale.

Le Dr. Felicio dos Santos et d'autres médecins, ont essayé plus tard le même médicament, qui a

reussi entre leurs mains, contre les fièvres intermittentes et remittentes rebelles à la quinine.

Pendant que des médecins habiles comme les Drs. Felicio dos Santos et Torres Homem, professeur de clinique interne à la Faculté de Rio, continuaient à propager le mérite thérapeutique de la vieirine, Mr. Mattos, s'efforçait de transformer la vieirine en quinine, tentative louable sans doute, mais fort prématurée, car faudrait-il avant tout avoir démontré que le produit dont il s'agit est ou non un principe immédiat chimiquement défini. (1)

La vieirine a été aussi expérimentée dans le traitement de la fièvre jaune par M. le Dr. Julio de Moura, clinicien très-distingué et par le Dr. Goulart.

Tant de temoins importants prouvent bien que la substance est digne d'une étude attentive parce qu'elle a dejà obtenu le droit de cité dans la thérapeutique brésilienne.

D'ailleurs, la vieirine a été déjà l'objet de quelques études, parmi lesquelles nous citerons un mémoire du Dr. Porciuncula, lu dans une séance de

---

(1) Nous trouvons, en outre, ce problème tout-á-fait inabordable parceque la composition de la vieirine, d'après nos recherches, est toute différente de celle de la quinine. La vieirine n'est pas même azotée.

l'Athénée académique en 1877, et une note de Mr. Bittencourt, pharmacien chimiste, publiée dans le *Progrès Médical*, de Rio. (1er Janvier 1878).

Mais il faut avouer que la substance dont nous nous occupons n'a pas encore été étudiée d'une manière satisfaisante ; non seulement on a pas procédé à des analyses élémentaires, mais encore on n'a pas cherché à déterminer si elle constitue ou non un mélange plus ou moins complexe.

J'ai commencé quelques recherches à cet égard ; bien que je ne sois pas arrivé à des conclusions définitives, le peu que j'ai expérimenté et qui plus tard trouvera son complément me parait devoir offrir quelque utilité.

Nous n'avons pas l'intention, dans cet article, de montrer l'action physiologique et les vertus thérapeutiques de la vieirine, lesquelles d'ailleurs se trouvent suffisamment confirmées par de nombreuses observations cliniques. Notre but n'est qu'une étude chimique, qui, d'après notre avis, sera la clef nécessaire aux déterminations des propriétés proprement biologiques de cette substance.

En effet, les questions d'action physiologique, de dosage, d'indications, etc. ne pourront être convenablement résolues sans une certitude préalable sur la vraie composition du médicament ; s'il constitue

un mélange, il faut bien savoir quels sont les composants de ce mélange ; s'il est une espèce chimique il faut chercher à en trouver une combinaison qui soit la plus propre aux usages thérapeutiques, et l'on ne saurait parvenir à cette combinaison sans savoir d'abord si la substance est un alcaloïde, ou bien un acide ou un corps appartenant à une autre fonction.

Privé de ces préliminaires scientifiques, l'emploi de ce médicament pourra, il est vrai, avoir de la valeur, mais il ne sera pas susceptible de progrès et de perfectionnement, il ne pourra jamais prendre son élan, enfin il ne sera qu'un agent empirique.

Nous commencerons par décrire les procédés d'extraction de la vieirine. On en connaît trois.

1er *Procédé Mattos.*—On réduit en poudre grossière l'écorce de la racine du *cinchona ferruginea* (quina do campo ou da serra).

On l'épuise par macération ou par déplacement à l'aide de l'alcool à 38°C.

On réunit toutes les liqueurs résultant de ce traitement, on les filtre et on les concentre au bain-marie jusqu'à consistance sirupeuse. On y ajoute de l'eau bouillante qui précipite une résine et s'empare des parties solubles. On répète ce traitement ; on réunit ensuite toute la masse encore chaude sur une toile, on comprime, et on dessèche à l'air libre ou à l'étuve.

Par ce procédé on obtient jùsqu'à 22 ou 25 °/₀ de substance.

2.° *Procédé Felicio dos Santos.*—On fait bouillir avec de l'eau l'écorce des racines et de la tige. L'eau prend ainsi toutes les parties solubles. Puis on fait agir sur l'écorce de l'eau alcaline. La vieirine s'y dissout, et peut être précipitée à l'aide d'un acide. On filtre, on lave le produit et l'on dessèche exactement.

Procédé Andrade.—On réduit l'écorce en poudre et on y mélange la moitié de son poids de chaux ; on épuise par de l'eau chaude, on traite les liqueurs par de l'acide chlorhydrique, qui précipite la vieirine ; enfin on la décolore par du noir animal, on la lave et on la dessèche à une douce chaleur.

Propriétés.—La vieirine se présente sous forme d'une poudre blanche, amorphe ; sa saveur est amère et farineuse ; elle a une odeur particulière qui se revèle par l'influence de la chaleur.

Elle est fort peu soluble dans l'eau, assez soluble dans l'éther.

Son point de fusion se trouve compris entre 212° et 219.° (Domingos Freire et Felicissimo Fernandes).

Lorsqu'elle fond elle prend l'aspect de la cire et devient brune. Si l'on continue à chauffer elle s'inflamme, en brûlant avec une flamme brillante et fuligineuse.

La vieirine possède une réaction franchement acide. (2)

La solution alcoolique de vieirine se trouble en blanc sous l'action du nitrate d'argent ; l'ammoniaque redissout ce précipité. Si l'on chauffe la solution de vieirine et de nitrate d'argent ammoniacal, il se forme une miroir métallique par l'évaporation.

L'acide chlorhydrique n'agit pas à froid sur la solution de vieirine ; mais par l'ébullition il la trouble après le refroidissement ; la liqueur ne reprend pas sa limpidite.

L'acide azotique n'a aucune influence sur la solution de vieirine à froid ; à chaud il se produit une réaction énergique avec un abondant dégagement de vapeurs nitreuses.

L'acide sulfurique communique à la solution de la vieirine une coloration orangé. Si l'on chauffe légèrement cette coloration vire vers le rouge lie de vin en dégageant des fumées blanches acides.

La réaction suivante peut servir à caractériser la vieirine. En effet, si on met une pincée de vieirine dans un verre de montre et si on jette dessus une ou deux gouttes d'acide sulfurique, la substance

---

(2) C'est une substance non azotée.

prend la coloration jaune d'ocre ; après quelques minutes, elle passe au jaune foncé, en s'agglutinant, et prend enfin une teinte d'un beau rose.

Aucune autre substance ne présente cette succession de nuances sous l'influence de l'acide sulfurique.

La vieirine se dissout dans une solution de potasse, communiquant à la liqueur une couleur jaunâtre ; l'acide chlorhydrique précipite la vieirine de sa solution alcaline.

La vieirine traitée par les agents oxydants, comme de l'acide sulfurique et du peroxyde de manganèse, ou de l'acide sulfurique et du bichromate de potassium, dégage des fumées très-abondantes d'acide acétique.

La vieirine dissoute à chaud dans l'alcool, additionée d'acide sulfurique, et chauffée donne lieu à un abondant précipité d'une poudre blanche très-ténue.

Chauffée avec de l'eau dans un tube scellé à la lampe, entre 160° et 170°, la vieirine abandonne une résine brune, friable, présentant l'aspect de la colophane ; il reste en dissolution dans l'eau une autre substance, qui est acide ; en effet, cette solution rougit fortement le papier de tournesol, possède une saveur franchement aigre et se combine aux carbonates avec effervescence.

Par suite de la petite quantité de produit que nous avions à notre disposition, nous n'avons pas pu entreprendre l'isolement de l'acide ; néanmoins nous avons étudié quelques propriétés de la solution acide.

Ainsi, cette solution est précipitée par une lessive de potasse caustique ; elle précipite en blanc par l'eau de chaux ; elle se colore en rouge (couleur chair) par le nitrate d'argent ; l'addition d'ammoniaque y produit un précipité noir d'argent métallique.

Enfin, elle précipite encore en blanc par le sous-acétate de plomb.

L'action de l'eau en tube scellé semble avoir dédoublé la vieirine en deux principes distincts, l'nn résineux, l'autre acide.

Sera-t-elle la combinaison d'une résine avec un acide, ou bien faut-il la considérer comme un mélange intime de deux principes immédiats ?

Tel est le problème que nous nous proposons de résoudre dans des études ultérieures. Pour le moment qu'il nous soit permis de dire que nous tendons à regarder la substance que nous avons examinée, soigneusement préparée d'ailleurs par un élève, Mr. Niobey, comme un principe non défini chimiquement,

en un mot comme un mélange de deux ou plusieurs corps, avec la prédominance de l'un d'eux. Il s'agit peut-être d'une résine complexe, comme beaucoup d'autres déjà étudiées. Nous basons notre avis sur les résultats des analyses élémentaires, que nous avons faites, et qui n'ont pas été concordants entre eux, bien que les différences n'aient pas été des plus remarquables.

Prenant la moyenne de ces analyses nous obtenons :

Carbone	44,991
Hydrogène	11,435
Oxygène	43,574
	100,000

D'après ces données, la formule empirique de la vieirine serait $C^{3,7}H^{11,4}O^{2,7}$ ou en nombres entiers $C^{6}H^{14}O^{5}$.

Nous chercherons à déterminer le poids moléculaire de la vieirine, quand il sera hors de doute que notre produit représente une espèce chimiquement définie.

XII

DE L'ACTION DES OXYDANTS SUR LES ALCALOÏDES NATURELS

Les recherches chimiques qui se multiplient partout d'une façon vraiment prodigieuse, ont tellement agrandi le champ de la science, qu'il sera bientôt nécessaire de sous-diviser la matière qui constitue les connaissances chimiques en sections différentes, chacune formant à elle seule une branche à part. La chimie organique surtout s'accroît tous les jours rapidement, s'enrichissant de nouvelles individualités, de nouvelles réactions et de nouveaux procédés opératoires.

La facilité que possède la molécule organique de se modifier régulièrement si l'on prend pour guide l'arrangement constitutionnel des molécules génératrices, a permis la préparation d'une foule de nouveaux dérivés, dont l'étude à éclairé l'histoire de

beaucoup de corps, qui auront probablement à l'avenir des applications utiles et variées.

La tendance de l'école moderne est toute constitutionnelle, et nous applaudissons, en ayant toutefois la crainte de ce qu'elle ne dégénère pas en une fureur exagérée, nuisible, il nous semble, aux progrès des doctrines et des applications techniques, car on tombera ainsi dans un exclusivisme systématique des plus stériles.

A combien d'erreurs en effet peut donner lieu cette fièvre de vouloir trouver le groupement atomique des molécules, lorsqu'on n'a dans l'esprit que des idées préconçues ! Combien de démentis à des hypothèses engendrées beaucoup trop vite ne viendra-pas donner plus tard la froide expérience et la scrupuleuse observation des faits !

On admet souvent très-légèrement l'arrangement structural des molécules, sans la confirmation bien constatée de nombreuses réactions fondamentales ou sans que la synthèse, ratifiant les résultats analytiques ne vienne mettre hors de doute par la reconstitution moléculaire les données qui ont servi à construire l'édifice.

Présentement, un grand nombre d'investigations se portent, surtout en Allemagne, sur les composés aromatiques.

On a obtenu d'innombrables dérivés de cette vaste série par l'introduction de différents radicaux, soit acides, soit alcooliques etc., dans la molécule des corps qui ont pour noyau la chaîne des dérivés de la benzine.

Cette prédilection a fait tomber dans l'oubli l'étude d'autres classes non moins importantes et beaucoup plus obscures, parmi lesquelles se trouve le grand groupe des alcaloïdes naturels, dont la constitution est encore un mythe et dont les réactions ne sont pas conséquemment explicables à l'aide des relevés phisolophiques qui sont l'apanage de la chimie moderne.

Lorsque cette partie de la science aura pris le développement auquel elle est destinée. elle formera à elle seule un embranchement séparé, *l'alcaloïdologie*, tant et tellement nombreux sont les faits que peuvent engendrer les alcalis organiques, sous des influences de toute nature.

Nous allons exposer quelques expériences, accomplies dans notre laboratoire, relativement à l'action des oxydants sur les alcaloïdes naturels.

La pratique de ces expériences nous a fourni l'occasion de noter l'abondance de nouvelles réactions dont sont susceptibles les alcaloïdes, dont quelques unes se montrent très-propres à les caractériser.

Nous sommes parvenu à obtenir, au moyen d'influences oxydantes énergiques, telles que celles produites par les acides minéraux, des matières douées de couleurs variées, que nous avons isolées en petite quantité, attendu que nous n'avons eu à notre disposition que de provisions peu considérables de matière première.

Plus tard, nous nous appliquerons à déterminer la composition centésimale de ces divers corps, qui semblent être autant de matières colorantes, ce qui nous porte à penser qu'en partie au moins, il entre des radicaux aromatiques dans la molécule des alcaloïdes. Nous disons en partie, parce que nous avons vu se manifester des radicaux d'une autre nature, comme l'acétyle, le formyle, etc., sous l'action des oxydants. Le groupement des alcaloïdes paraît très-complexe ; des radicaux de différents genres y entrent, en proportions diverses ; mais ce qui est le plus probable c'est que la molécule alcaloïdique dérive de l'ammoniaque par substitution de l'hydrogène de celle-ci par des radicaux alcooliques d'une part, et d'autre part par des radicaux oxygénés ; c'est-à-dire que les alcaloïdes représentent en général un groupement mixte, amidé et aminé à la fois.

La plus grande difficulté consiste à déterminer l'espèce de radicaux de ces deux genres qui figurent dans la molécule alcaloïdique. Cette étude est des

plus intéressantes et n'a pas encore été poursuivie avec la persistance qu'elle mérite ; elle aurait amené à des résultats inespérés et sans doute à la synthèse de beaucoup d'alcaloïdes fixes.

Sans promettre de présenter des résultats extraordinaires, nous allons montrer maintenant tout ce que nous avons trouvé d'intéressant en essayant l'influence des oxydants sur les alcalis organiques.

Nous examinerons d'abord l'action des corps suivants sur la quinine :

Acide nitrique, acide sulfurique et bichromate de potassium, acide chromique, chlorate de potassium, acide iodique, acide sulfurique, et peroxyde manganèse, bichromate de potassium, brome, iode.

Ensuite, nous réunirons dans un tableau synoptique les mêmes influences sur les autres alcaloïdes.

Les alcaloïdes qui ont fait l'objet de notre étude sont les suivants:

Quinine, cinchonine, morphine, codéine, émétine, péreirine, aconitine, vératrine, caféine, strychnine et brucine.

QUININE

1.° Si l'on met une petite quantité de quinine dans un verre de montre et si on la traite par une goutte d'acide azotique, elle se dissout en produisant une

coloration très-légèrement jaunâtre. Si l'on y jette alors une goutte d'une solution de proto-chlorure d'étain, il se manifeste immédiatement un précipité sous forme de lait caillé, et la masse étant agitée à l'aide d'une baguette de verre devient incolore par suite de la dissolution du précipité.

L'action subséquente de la solution du sel d'étain est sans doute réductrice, le protochlorure passant à l'état d'oxychorure, ainsi que l'indiquent les flocons sous forme de lait caillé.

2.° Bien que l'acide sulfurique concentré n'agisse à lui seul comme un oxydant, nous ferons réagir cet acide avant tous les autres essais, afin de mieux saisir les différences, lorsque nous l'employons plus tard en compagnie du bichromate de potassium ou du pèroxyde de manganèse, cas où se manifestent des actions oxydantes.

L'acide sulfurique concentré réagissant sur la quinine se combine à elle et lui communique un reflet opalin.

3.° Si l'on dissout la quinine dans de l'acide sulfurique et si on y jette ensuite du bichromate de potassium en poudre fine, en mélangeant le tout avec une baguette de verre, il se manifeste immédiatement une coloration vert sombre, avec effervescence après laquelle la coloration vire vers un beau vert-

émeraude. Après quelques minutes, le vert passe peu à peu au jaune d'or. Le protochlorure d'étain fait disparaître la coloration verte.

On sait que l'action de l'acide sulfurique sur le bichromate de potassium produit de l'oxygène à l'état naissant, et c'est la grande activité de cet oxygène qui est la cause des phénomènes de coloration décrits ci-dessus.

4.° Quelques cristaux d'acide chromique chauffés avec la quinine la carbonisent, avec une déflagration manifestée par des étincelles rouges et une flamme blanche. Mais si nous faisons agir une solution d'acide chromique sur la quinine et si nous chauffons ensuite, la liqueur devient couleur de caramel et se trouble par le refroidissement en déposant une poudre jaunâtre.

Dans le cas que nous examinons, lorsqu'on agit par voie sèche, la molécule de la quinine se détruit sous l'influence de la chaleur et de l'acide chromique, dont l'oxygène se combine à l'hydrogène de l'alcaloïde pour former de l'eau ; il se forme aussi de l'ammoniaque et del'anhydride carbonique, et il reste du charbon comme résidu d'une combustion incomplète.

5.° *Iode.*—La quinine broyée avec l'iode prend une coloration jaune brun. Si l'on chauffe, la colora-

tion vire vers le noir, en laissant dégager des vapeurs d'iode.

Dans cette réaction l'iode s'additionne probablement à la molécule de l'alcaloïde, lorsqu'il agit à froid ; à chaud une partie de l'iode fixé se dégage et l'autre partie se transforme en acide iodique, qui brûle incomplètement la quinine.

6.° *Brome*—Le brome attaque énergiquement la quinine, en la convertissant en une masse dure et gluante, comme résineuse, d'une couleur rougeâtre. Les vapeurs de brome se bornent à jaunir la quinine.

7.° *Chlorate de potassium.*—La quinine mêlée avec ce sel reduit en poudre et chauffée dans une capsule, s'enflamme à la température de 60° environ, avec explosion et une belle flamme blanche très brillante, accompagnée d'étincelles rougeâtres. Le mélange fond, et on ne remarque aucun residu charbonneux.

Tout le monde connaît la propriété comburante du chlorate de potassium sur les corps organiques, propriété dont Thenard profitait pour les analyses élémentaires. Le tumulte de la réaction, la rapidité de l'oxydation, l'énergie qu'elle manifeste, rendent très interessante cette expérience que nous reproduirons avec les autres alcaloïdes.

8.° *Acide iodique.*—Si l'on fond de l'acide iodique et si on jette de la quinine pendant qu'il est en fusion,

il se dégage des fumées très-épaisses d'iode et différents gaz. Il y a une déflagration violente, l'alcaloïde brûle avec une flamme rouge et reste réduit à l'état d'un charbon poreux et léger.

9.° *Bichromate de potassium.*—La quinine est attaquée par ce sel déjà à 50°—55°.

Il se dégage des fumées verdâtres et il reste du charbon.

10. *Solution de proto-chlorure d'étain.*—Nous analyserons l'action réductrice du sel d'étain en contreposition aux actions oxydantes. Ainsi, si on jette de la quinine dans une solution de sel d'étain (à froid), elle ne se dissout pas, mais elle se colore en jaune. Elle se dissout à chaud, en prenant la même coloration. Cette coloration passe à un beau vert-émeraude, par le bichromtae de potassium en poudre ; ce qui indique que ce corps cède de l'oxygène après l'action réductrice du proto-chlorure d'étain.

La coloration jaune passe de même au vert par l'addition de cristaux d'acide chromique, et il se produit alors une forte explosion, si la solution est légèrement chauffée.

La coloration jaune ne s'altére pas par l'action du chlorate de potassium en poudre, mais il y a un fort dégagement de chlore et d'autres gaz surtout si l'on chauffe.

L'acide iodique ne change guère la coloration jaune, mais si l'on continue à chauffer il se forme un magma cristallin jaunâtre.

11. *Acide arsénique.*—La quinine chauffée avec de l'acide arsénique se carbonise au-dessus de 50°; il s'exhale une odeur aromatique.

12. *Acide sulfurique et peroxyde de manganèse.*—Si l'on dissout la quinine dans de l'acide sulfurique et si on la mélange ensuite avec du peroxyde de manganèse il se manifeste, sous l'action d'une douce chaleur, une coloration jaune. Si l'on chauffe plus fortement, l'alcaloïde se carbonise et il se dégage des fumées blanches irritantes, provoquant la toux. Ces fumées condensées dans un récipient ont donné les caractères de l'acide acétique.

Pour éviter des répétitions, nous résumerons dans le tableau ci-contre les réactions des oxydants sur les autres alcaloïdes.

XIII

SUR UN NOUVEAU CALCUL POUR TROUVER LE POIDS MOLÉCULAIRE, LA DENSITÉ DE VAPEUR ÉTANT CONNUE.

Lorsqu'on cherche le poids moléculaire d'une substance, déduit de la densité de vapeur, on se sert du calcul qui consiste à multiplier la densité trouvée par 14,44, rapport entre la densité de l'air et celle de l'hydrogène, et à multiplier le produit trouvé par 2. On peut aussi plus expéditivement multiplier la densité par rapport à l'air par le double de 14,44 ou 28,88 ; le produit représente de même le poids moléculaire cherché.

Nous avons proposé dans un de nos rapports présentés à la faculté de Médecine un calcul plus rapide, auquel nous sommes parvenu par suite de déductions pratiques et spéculatives, développées dans notre travail sur les mouvements gyratoires du camphre.

Ce calcul consiste à multiplier par 1000,0 la densité trouvée par rapport à l'air, ce qui se fait simplement séparant à droite 3 décimales, et puis à diviser le produit obtenu par la constante 35. Ce qu'on exprime à l'aide de la formule générale

$$P=\frac{D \times 1000,0}{35}$$

Exemple: Poids moléculaire du gaz sulfureux, dont la densité est 2,234

$\frac{2234,0}{35}=63,8$

Le poids moléculaire trouvé au moyen du calcul ordinaire est 64,5 ; notre calcul donne, donc, une approximation plus grande, d'après la formule SO^2.

Nous allons produire quelques exemples, afin de démontrer l'exactitude constante du résultat:

1.° *Deutoxyde d'azote*—=1,038 $\frac{1038,0}{35}$=29,6. Soit 30.
Formule=Az O=30.

2.° *Ammoniaque*—D=0,591 $\frac{591,0}{35}$=16,8. Soit 17.
Formule=Az H^3=17.

3.° *Ethylène*—D=0,985 $\frac{985,0}{35}$=28,1. Soit 28.
Formule=C^4H^4=28.

4.° *Méthane*—D=0,559 $\frac{559,0}{35}$=15,9. Soit 16.
Formule=CH^4=16.

5.° *Gaz carbonique*—D=1,529 $\frac{1529,0}{35}$=43,6. Soit 44.
Formule=CO^2=44.

6.° *Gaz chlorhydrique*—D=1,247 $\frac{1247,0}{35}$=35,6. Soit 36
Formule HCl=36,5.

7.° *Chlore*—D=2,44 $\frac{2440,0}{35}$=6,97. Soit 70.
Formule Cl Cl=71.

8.° *Protoxyde d'azote*—D=1,527 $\frac{1527,0}{35}$=43,6. Soit 44
Formule=Az^2O=44.

9.° *Hydrogène*—D=0,0693 $\frac{69,0}{35}$=1,9. Soit 2.
Formule=HH=2.

10. *Acide cyanhydrique*—
—D=0,943 $\frac{943,0}{35}$=26,9. Soit 27.
Formule=C Az H=27.

11. *Cyanogène*—1,806 $\frac{1806,0}{35}$=51,9. Soit 52,
Formule CAz CAz=52.

12. *Gaz sulfhydrique*—D=1191 $\frac{1191,0}{35}$=34,0.
Formule=H^2S=34.

Aldéhyde acétique—1,532 $\frac{1532,0}{35}$=43,7. Soit 44.
Formule C^2H^4O=44.

Alcool méthylique—D=1,12 $\frac{1120,0}{35}$=32.
Formule CH^4O=32.

Acide acétique—D=2,09 $\frac{2090,0}{35}$=59,7. Soit 60.
Formule $C^2H^4O^2$=60.

XIV

RECHERCHE SUR LA RANCIFICATION DU BEURRE

Nous avons déjà vu que la rancification des huiles était due à la production de végétations cryptogamiques.

Nous ajouterons que ces productions ne sont pas invariables pour tous les corps gras; au contraire, elles diffèrent d'après la composition de ces derniers.

La proportion plus ou moins considérable de substances albuminoïdes semble contribuer notablement au développement de tel ou tel cryptogame, ainsique la complexité plus ou moins grande des mélanges des éthers glycériques qui constituent les matières grasses. C'est pourquoi nous remar-

quons une ressemblance à-peu-près parfaite entre les végétaux microscopiques qui produisent l'oxydation des huiles de lin, d'olives, d'arachide, etc., tandisque les huiles de noix, de ricin, et le beurre donnent lieu au développement d'êtres d'une forme différente, bien qu'appartenant à la même classe.

En outre, il y a lieu de signaler une autre circonstance remarquable ; c'est que pendant l'altération spontanée de certains corps gras, il est possible de distinguer plusieurs phases ; c'est-à-dire, que d'abord il se produit l'évolution de certains germes, et plus tard lorsque les conditions du milieu se trouvent profondément modifiées d'autres germes y rencontrent les aliments nécessaires pour les nourrir.

C'est ce que nous avons constaté en accompagnant les diverses phases de la rancification du beurre.

On sait que la composition chimique du beurre est fort complexe. D'après les travaux de M. Chevreul, on y rencontre la margarine, la stéarine, l'oléine, la butyrine, la caproïne, la caprine, et d'après M. Broméis un autre principe qu'il a nommé butyroléine.

D'ailleurs, le beurre retient toujours une certaine proportion de caséine et d'albumine.

C'est la décomposition de la butyrine, de la caproïne et de la caprine qui donne lieu à l'odeur de rance du beurre altéré au contact de l'air. De cette décomposition il résulte, en effet, des acides volatils doués d'une odeur pénétrante excessivement desagréable.

On a expliqué jusqu'ici la rancification du beurre par une absorption d'oxygène de l'air atmosphérique provoquée par l'affinité qui existe entre ce gaz et les éthers gras qui constituent le beurre, dont l'instabilité ouvrirait une brèche à l'action de l'oxygène.

Mais nous pensons avoir prouvé que la rancification du beurre, comme d'ailleurs celle de tous les corps gras, reconnaît pour origine le développement physiologique d'êtres microscopiques que nous croyons appartenir à la classe des algues.

Premièrement voyons quel est l'aspect du beurre non encore altéré. Il se présente sous forme d'une masse blanche ou légèrement jaunâtre, homogène et bien liée, d'une odeur agréable, d'une consistance molle, d'autant plus ferme que la température est plus basse. La saveur ressemble à celle du fromage, et n'a rien d'âcre.

Examinant le beurre au microscope, on voit qu'il est formé de globules graisseux de différentes gran-

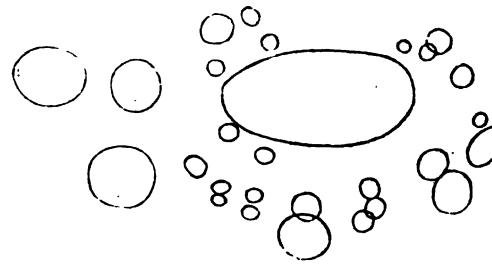
deurs et dont la forme varie entre la circulaire et l'elliptique. Ces globules sont incolores et transparents, beaucoup d'entre eux se touchant par leurs circonférences ou par leurs surfaces ; d'autres se montrant isolés. (Voir ci-contre).

Ces globules, avant le battage, lorsqu'ils font encore partie de la crême du lait sont beaucoup plus petits et d'une couleur moins terne. Il paraît que l'action de la baratte ne parvenant pas à détruire les globules se limite soit à les dilater, soit à les coller de manière à transformer deux ou plusieurs globules, en un seul plus volumineux.

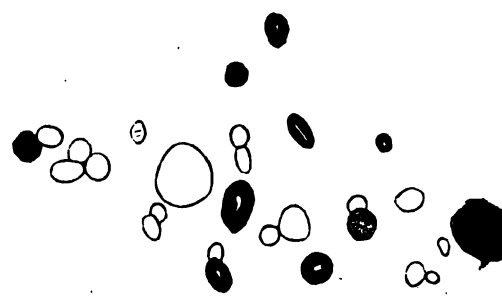
Nous verrons que cette forme normale des globules du beurre se modifie de plus en plus par l'exposition à l'air atmosphérique, et que cette modification se rattache essentiellement au développement des algues microscopiques.

Si l'on abandonne le beurre au contact de l'air sur une lame de verre, à une témpérature de 25° environ, on observe dès le lendemain qu'il commence à s'altérer.

Une lame que j'ai mise à l'air le 12 décembre 1879, a montré le 13 un petit corpuscule noir. Trois jours après, ou plus exactement 72 heures après, j'ai constaté un nombre déjà considérable de ces corpuscules, que j'ai dénommés—*corpuscules mélaniques*.



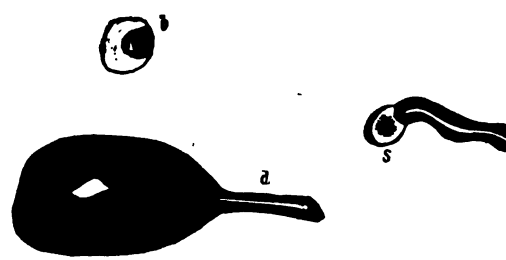
Beurre non alteré vu au microscope (Groississement de 450 dirmètres).



Beurre observé trois jours après l'exposition à l'air sur une lame.

Beurre observé 4 jours après

ESTAMPE *d*.



On peut s'en faire une idée par l'inspection du dessin ci-joint. Ces corpuscules ont un diamètre qui varie entre 0^{mm},0008, 0^{mm},002 et 0,^{mm}008. Ils sont circulaires ou plus ou moins allongés.

Quelques uns présentent un rebord plus clair, la plupart sont tout-à-fait noirs, excépté au centre, où l'on voit une sorte de vacuole brillant, réfléchissant fortement la lumière.

En conséquence des caractères observés, j'ai classifié ces corpuscules mélaniques comme une espèce du genre *cryptococcus*, de la subdivision des *algues malacophycées* ; on pourrait désigner cette espèce sous le nom de *cryptococus butyri.*

Le quatrième jour, j'ai rencontré un nombre encore plus considérable de corpuscules mélaniques allongés, présentant les mêmes nucléoles brillants. (Voir l'estampe jointe). Depuis la première apparition de ces productions, le beurre a commencé à dégager une odeur de rance, qui a augmenté à fur et à mesure de la multiplication des *cryptococcus.*

Le 18 décembre, (sixième jour), nous avons remarqué un énorme corpuscule (est d), muni d'un prolongement aplati. Le corpuscule avait la forme d'une grande raquette, son centre était brillant. D'ailleurs, j'ai observé plusieurs de ces corps allongés, qui s'attachaient à un autre globule petit.

Ainsi l'estampe montre en *c* un corpuscule très-long présentant comme un dos blanc, et à côté de celui-ci des portions confusément grises et sombres. Tout auprès du corpuscule, adhérant et se superposant en partie par son extrémité, on voit un globule blanc, présentant les parties voisines à la circonférence tout-à-fait obscurcies.

Ce dernier globule contient des masses nucléolaires dans son intérieur. Autour de beaucoup des corpuscules noirs on note des masses confuses, tellement obscures qu'elles interceptent la lumière ; il s'agit probablement d'un grand nombre de spores, qui détachés de l'intérieur des corpuscules grandissent à leur tour, se touchant et se superposant pêle-mêle.

Il paraît que les corpuscules que nous avons vus se toucher, le jour 18, et qui sont représentés à l'estampe, accomplissent l'acte de la fécondation ; l'un de ces corpuscules, celui qui s'allonge et s'étire, est l'anthéridie, renfermant les anthérozoïdes ; arrivé au contact du corpuscule arrondi ou elliptique, qui est le sporange il se rompt, et les anthérozoïdes arrivent au contact des spores, qu'ils fécondent et se répandent en dehors.

En même temps que les corpuscules suivent cette évolution les globules de beurre se déforment de plus en plus ; leurs contours se déchirent, ils offrent

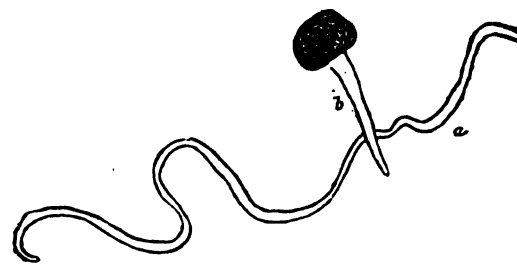
des angles saillants et rentrants, et leurs formes sont déjà loin d'être globuleuses ; cette déformation, l'odeur rance qui devient plus active et le développement des algues sont des phénomenes parfaitement corrélatifs entre eux, ce qui démontre leur dépendance mutuelle. En fait, ces êtres microscopiques doivent respirer et se nourrir de quelques principes. Pour respirer ils dérobent l'oxygène de l'air atmosphérique, et cet oxygène qu'ils s'assimilent et dont ils ont besoin pour l'accomplissement de leurs actes nutritifs va servir à brûler les éthers gras qui constituent le beurre. Or, ces éthers (margarine, oléine, butyrine,etc.) se trouvent renfermés dans les globules graisseux ; il faut donc que les algues attaquent les parois de ces globules afin d'en retirer leurs aliments, et ceci ne peut pas s'effectuer sans une déformation plus ou moins profonde et, à la fin, un déchirement total des globules graisseux. Cette destruction modifie aussi la consistance du beurre ; sous l'influence des algues, c'est à-dire, soumis au processus de la rancification, le beurre n'est plus homogène et ferme comme à l'état normal, il devient granuleux, sans liaison entre ses particules, comme si c'était une matière tout-à-fait hétérogène ou un mélange mal lié ; tout le monde a vu, d'ailleurs, l'apparence granuleuse, comme farineuse, du beurre rancifié. La couleur éprouve aussi des changements ;

elle devient de plus en plus brune, d'un jaune sale. L'odeur rance est dû à la décomposition des éthers gras et de la glycérine elle-même, sous l'action de l'oxygène de l'air assimilé par les corpuscules mélaniques, d'après des équations analogues à celles que nous avons posées pour les huiles. (Voir l'article—*Sur un cryptogame, cause de l'oxydation des huiles*). Alors, il résulte des acides volatils odorants, lesquels contribuent encore à communiquer au beurre une saveur âcre qui prend à la gorge.

Le 20 décembre, (huit jours après la première observation), nous avons remarqué des productions déjà différentes de celles que nous avons décrites.

En effet, nous avons vu des troncs énormes, semblables à ceux qui se montrent dans les huiles mises en contact avec l'acétate de plomb.

Cependant, les corpuscules noirs continuent toujours à végéter, de sorte que le milieu où ils se trouvent, bien que très-modifié, est encore favorable à leur existence, tout en se montrant propice à l'évolution de ces grands troncs, qui (me semble-t-il) ne sont que des algues filamenteuses. L'estampe ci-jointe montre une de ces productions filamenteuses ; elle revêt la forme sinueuse, offrant une coloration rose intense et brillante. Dans la même estampe, on voit encore une tige supportant un corps globuleux,



a—Long filament rose.

b—Tige de même couleur supportant un fleuron brun.

une sorte de fleuron couronnant la tige. Cette tige est rose comme le grand filament, mais le fleuron est brun et entouré d'une auréole incolore.

Le jour 23 décembre, c'est-à-dire 15 jours après le premier examen, la multiplication des corpuscules noirs était tellement abondante, qui dans certains endroits du champ du microscope on perçoit de vastes nuages noirs, sans doute dûs à l'agglomération extraordinaire des algues.

Le 27, ces nuages sont si étendus, qu'ils occupent le champ tout entier du microscope, en interceptant absolument l'accès de la lumière.

Les cubes de chlorure de sodium, car nous avons fait ces observations en nous servant du beurre commu qui est salé, se présentent eux-mêmes recouverts de masses noires.

Pour résumer en peu de mots le résultat de ces examens nous dirons :

1.° La rancification du beurre est causée par l'évolution de végétaux cryptogames, de la classe des algues, de la division des cryptococus.

2.° Ces cryptococus vivent aux dépens da la caséine et du mélange très-complexe d'éthers gras, qui constituent le beurre.

3.° C'est en absorbant l'oxygène de l'air qu'ils respirent et décomposent ces substances, qui leur servent de nourriture.

4.° Ces végétaux effectuent l'acte de la fécondation par accouplement et se reproduisent par fragmentation.

5.° Après une quinzaine de jours, le beurre exposé à l'air en mince couche devient apte au développement non seulement des cryptococcus, mais encore de filaments colorés, sous forme de longues tiges droites surmontées d'un spore.

Devant ces faits, on devrait banir tout-à-fait du marché les beurres rancifiés, qu'on vend impudemment sous la désignation de *beurre d'assaisonnement.*

Le beurre rance n'est pas simplement du beurre oxydé, du beurre devenu acide ; il est une pépinière de végétations microscopiques, qui ne peuvent qu'être nuisibles lorsqu'ells sont ingérées.

Ces considérations doivent mettre en garde les autorités sanitaires contre la vente de beurres altérés.

RECHERCHES

SUR

LA CAUSE, LA NATURE ET LE TRAITEMENT

DE

LA FIÈVRE JAUNE

RECHERCHES

SUR

LA CAUSE, LA NATURE ET LE TRAITEMENT

DE

LA FIÈVRE JAUNE.

Ayant à ma disposition chaque année un nombre très considérable de cas de fièvre jaune, comme médecin de l'hospice de N. D. de la Santé, je me suis décidé à entreprendre des recherches dans le but d'éclairer les questions obscures relatives à l'étiologie et à la génèse de la fièvre jaune, bien convaincu que la connaissance de ces deux points essentiels conduirait à un système de traitement plus raisonnable que celui qui fait aujourd'hui le désespoir des cliniciens.

J'ai placé à la fois le problème sous les trois chefs: cause, nature et traitement, parce qu'il me semble que les questions biologiques, complexes par elles mêmes, ne sauraient être résolues que par des

éléments également complexes, lesquels s'entr'aident de la sorte et offrent chacun de son côté des rélevés précieux pour l'établissement d'une formule scientifique.

En effet, lorsqu'on jette un coup d'œil sur les études accomplies à l'égard des maladies infectieuses et contagieuses, on est de suite frappé de ce fait, qu'on a mis toujours hors de compte les résultats thérapeutiques, et qu'on a eu recours exclusif aux données fournies par les observations microscopiques et les expérimentations physiologiques. L'aphorisme tant de fois répété et dont l'esprit est si profond—*naturam morborum curationes ostendunt*, a été constamment oublié par les expérimentateurs, comme si le but ultime de la science ne fût qu'un pur luxe de pathologie, comme si l'objectif principal des médecins ne fût de mettre d'accord les conquêtes pathogéniques avec les progrès de la clinique, car enfin c'est vers le lit du malade que doivent converger tous les efforts des sciences médicales.

En ce qui concerne la fièvre jaune, je ne regrette pas cette méthode mixte; bien au contraire je suis arrivé, en l'employant, à des conclusions encourageantes, et qui seront, je l'espère, définitives, dans un avenir très prochain.

A la vérité, si mon esprit était hier favorable à la théorie du parasitisme dans la fièvre jaune, aujour-d'hui, après les nombreux témoignages fournis par les faits ; après des observations soigneusement faites, il ne peut qu'embrasser cette théorie et chercher à la développer au moyen de nouvelles expériences.

On a beaucoup parlé du parasitisme dans la fièvre jaune, mais on n'a avancé rien de positif à cet égard ; on n'a produit que des assertions vagues, des hypothèses plus ou moins ingénieuses, mais on n'a jamais présenté des faits comprobants, sur lesquels on puisse l'appuyer.

On a admis l'existence de miasmes dans le sens vague de ce mot, comme une entité imaginaire nécessaire à l'explication des phénomenes morbides ; tantôt ce miasme était analogue ou identique aux émanations paludéennes, tantôt il était d'une nature végétale et animale à la fois.

Si on a fait quelque part ou quelque temps des observations microscopiques sur les humeurs des malades de fièvre jaune, nous n'en avons pas des descriptions positives et exactes ; tout se borne à des indications vagues, incertaines, et même erronées, qui en somme n'expriment rien.

Pourtant, les humeurs dont je parle sont des pépinières abondantes d'organismes fort remarquables, ainsi que nous le verrons tout-à-l'heure.

Mettre hors de doute l'existence constante de microbies dans l'intérieur des sujets atteints de fièvre jaune, ceci constitue une acquisition importante, car on fait ainsi rentrer la fièvre jaune dans la classe des autres maladies pour lesquelles on a découvert des productions analogues, telles que la dipthérie, la variole, la fièvre typhoïde, la fièvre récurrente, le charbon, l'érysipèle, etc.

Une objection très banale, qui est sans cesse répétée, consiste à dire que ces productions microscopiques sont l'effet et non la cause des maladies. Si l'on demande—pourquoi?— on répond qu'un grand nombre de maladies donnent lieu à leur apparition, et dans des maladies différentes on constate souvent des organismes présentant la même apparence.

Ceci est vrai ; mais une semblable objection n'a plus aujourd'hui de valeur sérieuse. Les microphytes et les microzoaires peuvent avoir une même apparence, une même structure et jouir malgré cela de fonctions tout-à-fait diverses. Les uns peuvent être, par exemple d'une innocuité parfaite et les autres se caractériser par leur pouvoir toxique.

Pour ne pas aller plus loin nous prendrons un exemple dans un groupe de végétaux qui ne sont pas même microscopiques ; les genres agaric et bolet de la classe des champignons renferment à la fois des espèces comestibles et des espèces très-vénéneuses, souvent les unes et les autres d'aspect presque semblable.

Si cela arrive par rapport à des végétaux visibles à l'œil nu, quelle importance faut-il attribuer à l'apparence extérieure de végétaux d'une grandeur microscopique ? Au fond, la chose importante est l'étude de la fonction ; la forme n'est que secondaire. Nous demanderons avec Mr. Duclaux, peut-on distinguer, à l'origine, le germe de l'œuf humain de celui des autres animaux ? Et pour rester dans notre sujet, entre le *mycoderma aceti* et le ferment lactique, entre l'un de ceux-ci et le ferment de l'urée, n'y-a-t'il pas quelquefois les ressemblances les plus grandes ? Et cependant leurs fonctions sont essentiellement différentes. (1)

D'ailleurs, étant prouvé que l'existence de telles ou telles productions anormales est un fait constant pour telle maladie, nous nous trouvons plus en droit de penser que ces productions gardent une relation

---

(1) Duclaux—Sur les fermentations. Op. cit.

avec la marche de la maladie que de penser qu'elles y sont étrangères et sont l'effet d'une autre cause que nous ne connaissons pas.

Pour plusieurs états morbides la question du parasitisme se montre tellement avancée qu'on peut la regarder comme à-peu-près résolue. C'est le cas de la fièvre récurrente, par exemple. Dans une épidémie de fièvre récurrente à Berlin, en 1872, Obermeyer avait observé dans le sang des malades un parasite présentant la forme d'un filament de fibrine, qu'il a rattaché à l'espèce spirochœta.

Il n'apparaît que pendant l'état fébrile ; on le trouve un peu avant et après la crise, jamais pendant la période de rémission ; il n'existe d'ailleurs que dans le sang. Dès que la convalescence s'établit on n'en trouve plus. Peut-on, de bonne foi, nier la corrélation intime de ce filament avec la maladie ?

Il apparaît et disparaît tour-à-tour dans le sang en même temps que la maladie ; donc, il est évidemment la cause de la maladie. Ici on n'a aucun besoin de recourir à l'inoculation des germes, la marche de la maladie est par elle-seule un élément précieux pour communiquer à la question un caractère de probabilité qui va presqu'à l'évidence.

Dans d'autres cas, c'est l'inoculation qui coupe la question. Tel est le cas de la maladie connue sous la désignation de sang de rate. M. Davaine a découvert dans le sang des animaux malades du sang de rate des bactéridies.

Ce sang injecté dans un animal sain y développe rapidement et en abondance les mêmes bactéridies, qui amènent tous les symptômes de la maladie primitive. Et ce sont bien les bactéridies qui sont la cause des phénomènes, car M. Davaine a institué des expériences comparatives en se servant d'un liquide privé d'éléments solides, dont l'inoculation a été sans résultat. Malheureusement, il n'est pas prouvé que toujours il y a parallélisme entre le développement des bactéridies et celui des desordres produits par le sang de rate.

En parcourant toutes les recherches entreprises dans le but de trouver une liaison entre les symptômes et l'évolution de microbies, nous verrons qu'on a toujours cherché à résoudre la question à l'aide du microscope et de l'inoculation. Ces procédés sont à la verité bons, et indispensables, mais ils ne sont pas suffisants par eux-mêmes, ainsi que l'expérience le démontre.

C'est pour ces raisons que j'ai introduit dans mes recherches sur la fièvre jaune l'autre élément, au

quel je me suis rapporté plus haut, c'est-à-dire le contrôle de la clinique.

Il est étonnant que les expérimentateurs cherchant à prouver la nature parasitaire des maladies n'aient pas cherché à les guérir au moyen de médicaments capables de tuer ces parasites. Ils se sont bornés à soupçonner le mal, ils ont oublié de montrer le rémède, sans se rappeler que montrant le rémède ils seraient mieux à même de transformer leurs hypothéses en une probabilité bien voisine de l'évidence.

Si nous avons des raisons pour regarder une maadie quelconque comme causée par la présence d'organismes microscopiques, si nous constatons sous le microscope qu'un médicament donné détruit, tue et empêche l'évolution de ces organismes, enfin, si nous introduisons directement dans le sang ce médicament, si les symptômes de la maladie sont enrayés dans leur marche et si la guérison a lieu, n'avons nous pas ainsi des raisons assez fortes pour rapporter à de tels organismes l'apparition de la maladie ? Et si, au moment où la convalescence survient, nous examinons les humeurs des malades et nous constatons de la mort de la grande majorité des microbies, n'est-ce-pas ceci une autre preuve bien éloquente de ce que les phénomènes morbides étaient corrélatifs avec la vie de ces êtres microscopiques ?

Or, telle a été la marche que nous avons suivie dans nos études sur la fièvre jaune, telles sont les assises sur lesquelles nous basons notre théorie parasitaire et notre traitement parasiticide ; tel est aussi notre point de départ pour expliquer la pathogénie de la fièvre jaune.

Malheureusement nous n'avons pas eu le temps de tenter un nombre plus considérable d'autres expériences. On sait que les épidémies de fièvre jaune ne durent à Rio de Janeiro que de quatre à cinq mois, (de Janvier ou Février à Mai). Dès que la température se maintient à 19 degrés, ou au dessous la maladie s'éteint définitivement. Ce court espace de temps est insuffisant pour des études complètes. D'ailleurs, le peu de loyauté de plusieurs collègues, la guerre acharnée qui, sans motif, s'est élevée contre moi, suscitée par le seul crime d'avoir consacré ma vie aux conquêtes de la science, ce sont autant de causes qui ont concouru, malgré ma force de volonté, à ne pas me permettre de pouvoir aborder des problèmes importants relatifs au fléau qui décime tant de vies parmi nous. presque chaque année.

Heureusement, il m'est permis compter sur la protection du gouvernement impérial, qui, appréciant la portée de ces recherches et l'influence qu'elles peuvent exercer sur la prospérité du pays, m'a

fourni les moyens de continuer plus tard, lorsque l'épidémie reviendra, les études que j'ai commencées cette année.

Il est de mon devoir d'exposer maintenant les résultats de ces études; les hommes impartiaux me rendront justice ; la postérité, l'histoire condamnera à l'exécration ceux qui ont osé entraver la marche du progrès de la médecine et ont commis l'attentat encore plus détestable de causer sans doute la mort de beaucoup de personnes, qui, croyant à de faux renseignements ont succombé d'après les règles de l'ancien traitement.

Nous diviserons ce mémoire en 5 parties :

1.re Observations microscopiques des humeurs des malades de la fièvre jaune.

2.re Théorie pathogénique de la fièvre jaune.

3.re Action physiologique du salicylate de soude. Injections hypodermiques de ce sel dans la fièvre jaune.

4.re Moyen d'administrer ce médicament dans la fièvre jaune.

5.re Influence du même médicament sur la fièvre jaune. Lésions locales qu'il produit.

Les études d'inoculation et d'anatomie pathologique seront publiées plus tard car ils ne sont pas encore complets.

I

OBSERVATIONS MICROSCOPIQUFS DES HUMEURS DES MALADES DE LA FIÈVRE JAUNE.

Nous avons examiné : 1.° Le vomissement jaune, 2.° le vomissement noir type, 3.° le vomissement brun, 4.° le pus, 5.° la salive, 6.° l'enduit de la langue, 7.° le sang.

Dans toutes ces humeurs nous avons rencontré des organismes microscopiques, en nombre considérable et se multipliant rapidement. Dans les vomissements surtout leur nombre était prodigieux.

Ces organismes étaient de nature végétale, ainsi que nous l'avons constaté à l'aide de l'ammoniaque, qui ne les a pas attaqué. Ces microphytes se rapportaient aux bactéries et cryptococcus; les uns et les autres provenant de granulations moléculaires, semblables quant à leur forme apparente.

Ces granulations, qui se présentaient sous forme de petits points noirs, à peine perceptibles sous une augmentation de 450 diamètres, se montraient tantôt isolées, tantôt groupées sur des masses amorphes d'une couleur jaunâtre, constituées par un pigment spécial des corpuscules. Elles formaient parfois comme un crible sur le champ du micros-

cope; elles étaient douées de mouvements très-rapides. Un grand nombre de ces granulations se transformaient en petits filaments courts, (vibrions), doués eux-mêmes de mouvement variés en toutes directions, pouvant même culbuter et tournoyer autour d'un point central. De l'état de vibrions ces filaments passaient à celui de bactéries, qui se montraient sous forme de bâtonnets transparents, articulés souvent deux à deux, executant un mouvement ondulatoire, et se reproduisant par scissiparité.

Ces bactéries se rendaient surtout visibles par l'addition de quelques réactifs, telsque de l'ammoniaque ou de l'acide sulfurique. Sous leur influence les bâtonnets réfractaient plus fortement la lumière et se détachaient mieux ainsi entre les autres productions.

A' côté de ces productions mycéliaires, qui se montraient simultanément sous la double forme de vibrions et de bactéries, à côté des granulations moléculaires dont les mêmes productions étaient issues, on remarquait des cellules de cryptococcus dérivées elles-mêmes aussi des granulations moléculaires. J'ai accompagné l'évolution de ces cryptococcus depuis l'état d'un tout petit corpuscule, gros comme un grain de sable noir, présentant un point brillant dans le centre jus-

qu'à l'état adulte de cellules géantes et prolifé-rées. En effet, les cryptococcus étant d'abord des corpuscules où il est difficile quelquefois de découvrir le noyau brillant central, grandissent peu à peu s'entourant d'un bord noir dont l'épaisseur augmente progressivement.

Au bout de quelques jours on perçoit de ces cellules, se fécondant par accouplement, selon le mécanisme que nous avons déjà décrit pour les algues du beurre, et se sous-divisant après ce contact en spores très-nombreux qui environnent les corpuscules générateurs et suivent à leur tour une évolution identique.

Nous avons pris à la pointe d'une épingle une quantité infinitisimale de vomissement contenant de ces cellules et nous l'avons semée dans du lait frais. La fermentation lactique s'est montrée en même temps que l'évolution des cryptococcus et leur multiplication a eu lieu comme d'ordinaire. On a ainsi, dans l'espace de peu de jours, élevé dans le lait une grande quantité de corpuscules noirs de dimensions différentes, la plupart circulaires. Les granulations moléculaires traversent toutes les périodes de leur existence jusqu'à l'état adulte en 2 ou 3 jours tout au plus. Le passage à l'état de vibrions et de bactéries se fait même encore plus vite.

On peut donc admettre, si l'on considère ces êtres vivants comme la cause de la fièvre jaune, que celle-ci est de nature mixte, c'est-à-dire représentée par des bactéries et des cryptococcus. Les cliniciens qui n'ayant pas connaissance de l'existence de ces organismes dans les sujets atteints de fièvre jaune, pensaient par hypothèse que le miasme xanthogénique était mixte, ne se trompaient pas, à cette différence près que ce miasme n'est pas un mélange d'êtres animaux et végétaux, mais il est simplement constitué par des êtres végétaux.

Notre conviction étant que ces organismes microscopiques sont l'origine de la fièvre jaune, et pour cela nous nous appuyons dans la propriété dont jouit le salicylate de soude de détruire ces organismes, et dans le contrôle clinique qui montre que le même sel guérit la maladie, une autre question se présente naturellement à notre esprit, savoir : laquelle des deux productions signalées ci-dessus est la cause de la maladie, les productions mycéliaires ou les cryptococcus ?

Que la faculté infectante réside dans ces productions solides et non dans la partie liquide où elles nagent, nous sommes autorisé à l'admettre par analogie, après les belles recherches de M. Chauveau, surtout celles qui concernent la

lymphe vaccinale. Par suite de ces expériences l'inactivité du sérum est mise hors de doute. M. Duclaux, après avoir décrit les expériences de M. Chauveau s'exprime catégoriquement à cet égard : « Il n'y a donc pas à douter, dit-il, que la faculté virulente n'appartienne à des éléments solides en suspension dans des liquides inactifs par eux-mêmes.

. . . . . , , .

Il n'y a donc pas, pour ces maladies, de milieu délétère, d'atmosphère nosocomiale dans le sens absolu du mot, et si l'air, même le plus infect pour l'odorat, peut devenir un agent de transport, ce ne sera pas par un gaz, une vapeur, un miasme quelconque qu'il pourrait contenir et qu'il contiendrait alors en tous ses points, mais par des éléments solides en suspension qui, à moins de circonstances exceptionnelles, y sont très rares, et y seront toujours irrégulièrement répandus. »

Cela posé, il reste encore à déterminer quelle part prennent aux phénomènes morbides les productions mycéliaires et les cryptococcus. Le choix est embarrassant, même pour le micrographe le plus exercé, car les deux productions se présentent à la fois dans toutes les phases de la maladie. Cette circonstance nous force à conclure

que très-probablement les deux productions concourent pour l'évolution pathogénique, car enfin les unes et les autres par le seul fait de leur présence devront influer de quelque manière sur la constitution normale des tissus organiques. Cependant il y a lieu d'établir une autre distinction ; il est possible, en effet, que les vibrions ou bactéries produisent un certain ordre d'altérations traduites par une somme corrélative de symptômes, tandisqu'il soit réservé aux cryptococcus d'autres modifications organiques et d'autres manifestations sémeiotiques.

On conçoit que la résolution de ces questions délicates demande du temps et un grand nombre d'observations. Nous les aborderons à la première occasion. Pour le moment, nous pensons que c'est aux cryptococcus qu'il faut attribuer la plupart des phénomènes très-graves qui caractérisent la fièvre jaune, en vertu du parallélisme que j'ai observé entre les phases distinctes de leur vie et celles des manifestations morbides.

Nous allons maintenant décrire le résultat des observations microscopiques que nous avons faites, puis nous baserons sur ce résultat la théorie que nous proposons pour la pathogénie de la fièvre jaune.

1.° *Vomissement noir type.* — J'ai retiré une petite parcelle de ce vomissement qui était couleur d'encre et très glutineux.. J'ai trouvé un nombre extraordinaire de petites granulations et de vibrions animés de mouvements très-rapides. (Fig. 1 A) J'ai vu aussi des massses amorphes d'une nuance jaunâtre et un nombre extraordinaire de grandes cellulles, couleur de fumée, immobiles, isolées ou groupées deux à deux, trois à trois ou plus. Ces cellules ont un aspect bien différent de celui des globules graisseux ou des leucocythes et des hématies. Ce sont les cryptococcus dont nous avons parlé.

Le lendemain nous avons examiné le même vomissement et nous y avons trouvé un grand nombre des granulations signalées la veille augmentées en volume ct devenant plus obscures. Nous avons remarqué quelques mycélia (bactéries), résultant d'une transformation des vibrions. Il existe encore des masses jaunâtres parsemées de granulations. Ayant déposé une goutte d'eau pure sur la lame, quelques vibrions et quelques granulations ont commencé à se mouvoir. Un des vibrions exécutait des mouvements de culbute. Enfin, beaucoup de granulations se montrent juxtaposées entre elles, entourées de très-petits grains. On voit une grande masse amorphe d'une couleur brune.

Le troisième jour les cellules se présentent encore plus sombres ; leur bord obscur augmente en épaisseur. On voit encore des granulations, des vibrions et des bactéries, lesquels deviennent plus visibles par l'addition d'une goutte d'eau.

Le quatrième jour, il y a un nombre très-considérable de cryptococcus très-volumineux. (Fig. 1 B)

Le cinquième jour, encore des cryptococcus de plusieurs grandeurs, de très-petits mycélia, cylindriques et linéaires, transparents. Les granulations sont très-nombreuses. (Fig. 2)

Le sixième jour, on rencontre de grands cryptococcus déformés et accouplés, comme le montre la fig. 3. On voit de même beaucoup de cryptococcus isolés, de dimensions variées. Leur nombre est extraordinairement grand, ce qui indique une prolifération par suite de la conjugation des cryptococcus adultes. Il faut donc une période de quatre à cinq jours pour la fécondation. Nous devons signaler la continuation de l'existence de vibrions et de bactéries immobiles. Les granulations sont nombreuses.

Les jours suivants, les granulations innombrables qui environnent les cryptococcus générateurs suivent la même évolution que les granulations primitives ; et de cette façon se perpétue une

série de générations, qui durent pendant que les germes trouvent des matériaux pour leur nutrition.

L'observation microscopique précédente nous montre que les corpuscules de la fièvre jaune sont des algues malacophycées qui présentent les caractères d'un cryptococcus, que nous dénommerons — *cryptococcus xanthogenicus* — ; elles se reproduisent par l'union de sporanges et d'anthéridies. La figure 6, montre un anthéridie que nous avons remarqué à la date du jour 27 dans le vomissement noir ci-dessus décrit.

La reproduction de ces êtres se fait donc d'après le mode observé dans les belles recherches de Thuret et Pringsheim.

2.° *Vomissement jaune brun* — Nous décrirons un vomissement de cette nuance rejeté par un moribond. Il était très-épais. En ayant retiré une petite parcelle, je l'ai portée sous le microscope. J'y ai trouvé un nombre prodigieux de granulations moléculaires, isolées ou agglutinées sur les détritus organiques. Celles qui se montraient isolées étaient animées d'un mouvement très-rapide. J'ai vu aussi des leucocythes et des hématies, qui étaient déplacées par les mouvements brusques des granulations. Par suite de ces mouvements les hématies étaient entrainées auprès d'au-

tres, et se juxtaposaient en formant des piles. J'ai noté non seulement des hématies discoïdes et lisses comme framboisées, ratatinées; j'ai aussi noté des vibrions animés de mouvements très-rapides, sous forme de tout petits prolongements, et des cellules présentant un point central brillant, d'une forme circulaire, (cryptococcus), se distinguant parfaitement des hématies et des leucocythes.

Le lendemain, on constate les mêmes granulations et des filaments de bactéries, les quels ainsi qu'on le sait ne sont que la métamorphose des vibrions. On remarque d'ailleurs des cryptococcus, dont la grandeur est variable, les uns étant très-petits, les autres plus grands, et quelquesuns énormes.

Il présentaient tous un espace clair au centre.

Leur couleur était cendrée avec un segment plus clair d'une couleur jaune brun. Ayant humecté la lame porte objet, quelques granulations ont commencé à se mouvoir.

Le quatrième jour, les cryptococcus ont éprouvé une déformation; ils ont perdu la forme circulaire pour devenir anguleux, d'une configuration polyédrique irrégulière, déchiquetés, ne présentant plus les points clairs ni la pénombre segmentaire.

On voit des cryptococcus accouplés, de grandeurs variées, déformés, entourés de petites granulations groupées, qui semblent être les produits de cette union. J'ai remarqué dans le même vomissement de grands mycélia recourbés et très-gros, (leptothrix); ils représentent un degré plus avancé des bactéries.

Le cinquième jour, on note encore les mêmes cryptococcus en voie de croissance, des granulations, de grands mycélia très-gros, présentant de petites ramifications ; ils sont tellement longs que le champ du microscope est insuffisant pour les contenir.

Le sixième jour, j'ai remarqué la même chose et, en outre, une grande agglomération de granulations (fig. 4) se mouvant en des sens quelquefois opposés ; ces mouvements étaient tremblants. Un grand nombre de granulations. Vibrions.

Le septième jour un nombre prodigieux de granulations.

A l'aide d'un grossissement de 480 diamètre on perçoit qu'un grand nombre de ces granulations, occupant un millimètre du micromètre, c'est-à-dire ayant un diamètre de 0,^{mm}002, offrent un rebord sombre ; elles ne sont que des granulations moléculaires qui se convertissent en cryp-

tococcus ; cette observation démontre que, à la vérité, une partie de ces granulations est destinée au passage à l'état de cryptococcus.

On voit en outre des hématies, des leucocythes, des masses jaunâtres criblées de granules, des anthéridies, dont la fig. 6 montre un exemple ; cette anthéridie se montre sous forme d'un corpuscule obscur contenant des granules sombres rassemblés dans l'intérieur d'une gangue et perdus dans une masse jaune.

On perçoit de même des cryptococcus enfoncés dans des masses de même couleur. (Fig. 6)

Les granulations fécondées suivent une marche analogne à celle de leurs progéniteurs. Cependant, il y a un grand nombre qui avortent dans leur développement ; mais le nombre de celles qui arrivent à la maturité est réellement prodigieux ; on peut en compter par milliards.

Le 1.° mars, nous avons examiné un vomissement noir, qui comme les précédents, avait été réjeté au moment même où nous l'avons recueilli. Nous y avons trouvé les mêmes granules, les mêmes vibrions et bactéries ; les deux premiers (granules et vibrions), doués de mouvements de progression.

Une seule goutte d'une solution faible de salicylate de soude (40 centigrammes dans 70 grammes d'eau environ), ayant été mise en contact avec ce vomissement a causé l'abolition de tout mouvement, et on a vu immédiatement après de longs rangs de petits cryptococcus, tout-à-fait immobiles, et montrant leur configuration d'une manière évidente. (Fig. 5)

Le thymol a produit le même effet. (Góes).

3.° *Vomissement couleur d'une infusion de café.* — Ce vomissement renfermait un grand nombre d'hématies et quelques leucocythes. Nombre prodigieux de granulations. Vibrions.

Le lendemain, à l'aide d'un grossissement de 340 diamètres nous avons remarqué des granulations, un nombre moins considérable d'hématies, des mycélia, une matière colorante jaune et granuleuse ; beaucoup de cryptococcus.

Le troisième jour, on voit des cryptococcus et à divers degrés de développement ; quelques uns sont granuleux, (anthéridies et sporanges). On découvre en outre des cristaux triangulaires transparents. (Fig. 7)

Le quatrième jour, conjugation, fécondation, dispersion des nouveaux germes qui doivent perpétuer l'espéce.

Nous avons répété ces observations et leurs résultats se sont montrés toujours concordants.

En résumant la marche évolutive des êtres microscopiques qui nagent dans la liqueur des vomissements, nous remarquons deux phases distinctes dans la vie des cryptococcus. La première phase est celle de la croissance. Le petit être passe peu à peu de l'état de granulation à celui d'un petit cryptococcus, qui une fois formé s'accroît rapidement, en sorte que son diamètre étant primitivement de $0^{mm},002$ au moins, arrive jusqu'à $0^{mm},008$ et $0^{mm},014$; j'ai vu des cryptococcus ayant $0^{mm},010$ dans leur petit diamètre et $0^{mm},016$ dans le grand diamètre.

La durée de cette première phase varie de 3 à 4 jours. Il s'ensuit une période stationnaire.

La deuxième phase est celle de la fécondation.

Les cryptococcus se déforment, ils s'accoupplent, et les granulations qu'ils renferment se répandent à l'extérieur en rompant les parois des cellules génératrices ; les débris de ces parois constituent alors des lambeaux noirâtres, qui communiquent la couleur noire au vomissement. Les cellules fécondantes renferment souvent dans leur intérieur un pigment jaune abondant, où s'enfoncent les spores ; c'est cette matière qui consti-

tue des masses amorphes semblables à de la bile altérée, après la rupture des anthéridies et des sporanges.

Quant aux bactéries, ils accompagnent de près l'évolution des cryptococcus, en passant de l'état de granulations à celui de vibrions et plus tard de bactéries, et enfin de longs lepthotrix. Arrivés à l'état de bactéries ils se reproduisent par scissiparité, ils prennent la forme de bâtonnets réunis deux à deux en formant une chaîne ; ces bâtonnets font des efforts pour se détacher et ils se séparent à la fin, juste au point où ils s'articulent et s'éloignent animés de mouvements rapides comme auparavant.

Les cryptococcus vivent très-bien au contact de l'air et en présence d'une petite quantité d'eau ; il leur suffit d'un peu d'humidité ; et la preuve c'est qu'ils se reproduisent très-aisément sur une lame porte objet en mince couche.

Les vibrions, au contraire, ne sauraient se passer de l'eau pour vivre et parcourir les phases ordinaires de leur évolution.

Dans le sang et dans le pus, nous avons trouvé des productions analogues à celles que nous avons décrites pour les vomissements. (*) Dans l'enduit de

(*) Nous avons examiné le sang d'hémorrhagie et celui de cadavres, c'est-à-dire le sang vivant et le sang mort.

la langue, on en a également trouvé soit qu'elles y se soient fixées pendant le passage des vomissements, qui du reste n'existaient plus depuis trois jours lorsque nous avons retiré l'enduit, soit qu'elles se soient développées sur place.

Quoiqu'il en soit, nous avons retiré au moyen d'une spatule bien propre une parcelle de la couche jaunâtre qui recouvrait la langue d'un malade qui était au sixième jour de maladie. J'y ai trouvé un nombre considérable de petites granulations éparses en groupes ou appliquées sur les détritus de cellules épithéliales et sur des cristaux formés par les sels de la salive. En outre, j'ai observé de petits bâtonnets, cylindriques, transparents, les uns droits, les autres recourbés, de dimensions variables, et très-nombreux. J'ai vu enfin des prolongements plus grands, droits, mais la plupart deux fois courbés aux extrémités, sans ramifications. (Fig. 8)

L'un de ces prolongements s'articulait à une portion plus large, sphérique, ressemblant à un spore. (Fig. 8) Ces productions présentent la forme des bactéries, et des lepthotrix. Du reste, il est bien possible que ces prolongements soient les phases évolutives de l'espèce qui recouvre l'épithélium lingual de l'homme et des animaux domestiques, prêt à se desquamer et qui se développe quelquefois jusqu'à la phase dite *leptothrix buccalis*.

Cependant, trois jours après, cet enduit a présenté des cryptococcus déjà bien développés, quelques uns déformés, à côt de grands filaments recourbés, (leptothrix). A la même époque on y a rencontré des masses amorphes noires, qui n'existaient pas antérieurement.

Ceci dénote qu'il y avait évidemment dans l'enduit de la langue des granulations productrices de cryptococcus.

Tant de résultats constants prouvent nettement que la fièvre jaune a sa caractéristique figurée, ce sont les cryptococcus et les productions mycéliaires représentées par les vibrions et bactéries.

Passons maintenant à un autre ordre de choses. Nous avons dit plus haut que la couleur noire des vomissements était due aux débris des cellules de cryptococcus après leur rupture.

Nous avons plusieurs raisons pour penser de cette manière. D'abord, le fait anatomique qui démontre, sous l'œil armé du microscope, qu'une semblable desaggrégation a lieu, et que ces débris sont noirs.

Puis nous avons fait des expériences qui prouvent que ce n'est pas l'hémoglobine du sang plus ou moins altérée que est la cause de la coloration noire du vomissement.

En effet, le vomissement noir type ne renferme pas un seul globule de sang, excepté s'il y a en même temps quelque hémorrhagie gastrique, buccale, etc.

Il est aisé de s'en convaincre à l'aide du microscope lui-même qui ne découvre pas une seule trace de sang dans le vomissement noir type. S'il n'y a pas une goutte de sang d'où peut provenir l'hémoglobine, pour communiquer au vomissement cette nuance de papier brûlé qui le caractérise ?

En outre, non seulement l'hémoglobine, mais encore les produits de sa décomposition sont des matières solubles dans les liqueurs aqueuses.

Or, mon préparateur, M. Fernandes, et moi avons vérifié de ce que la substance noire du vomissement est tout-à-fait insoluble, car, lorsqu'on filtre un vomissement noir, on recueille sur le filtre les éléments solides et il passe à travers une liqueur parfaitement limpide. Il suffit d'abandonner au repos le vomissement noir pour voir qu'il se sépare en deux couches distinctes, l'une liquide et incolore, l'autre plus dense, noire ou sombre et composée de parties solides.

Pour mettre le fait hors de doute nous avons eu recours à un moyen encore plus décisif, l'analyse

spéctrale. M. Mello de Oliveira, chimiste distingué, et moi, nous avons soumis à cette analyse une certaine quantité d'un vomissement noir type, dilué dans de l'eau, et nous n'avons pas remarqué la moindre altération dans les positions du spectre qui caractérisent l'hémoglobine. On sait que l'hémoglobine donne lieu á deux raies d'absorption de largeur inégale situées entre D et E ; et que l'hématine se reconnaît à une raie d'absorption qui apparait entre C et D.

Conséquemment, l'examen microscopique, la filtration, l'insolubilité des élements solides noirs et l'analyse spéctrale démontrent que ce n'est pas l'hémoglobine ou ses produits de décomposition qui communiquent la coloration noire au vomissement de la fièvre jaune, ainsi que l'ont cru les pathologistes jusqu'ici ; cette coloration est due à la désaggrégation des cryptococcus, qui survient après l'acte de la fécondation et de la dispersion des germes.

De même la couleur jaune du vomissement n'est pas toujours causée par du pigment biliaire. Nous avons examiné, moi et M. M. Fernandes et Mello Oliveira, des vomissements jaunes, de la première et deuxième période, et aucune trace de bile n'a été révélée par les moyens chimiques.

En effet, les acides biliaires et la plupart de leurs dérivés sont aisément caractérisés par la réaction de Pettenkofer: les solutions de ces acides additionées de quelques gouttes d'une solution de sucre de canne, puis peu à peu de la moitié de son volume d'acide sulfurique, donnent une coloration d'abord rouge, puis d'un beau violet pourpre. On ne pouvait avancer que c'était la matière albuminoïde du vomissement qui gênait la réaction, car nous avons constaté avant qu'il n'existait pas de l'albumine dans les matières rejetées par le vomissement.

Le réactif Gmelin n'a guère rien produit sur le vomissement noir, et on sait que ce réactif caractérise la présence des matières colorantes de la bile. Ce réactif est l'acide azotique contenant des vapeurs nitreuses ; s'il rencontre des matières colorantes biliaires, il produit une série de couches colorées de haut en bas en vert, bleu violet, rouge.

Or, nous avons dit plus haut que les cellules de cryptococcus granulées renfermaient une matière jaunâtre. D'ailleurs, selon Thuret, certaines algues possèdent des sporanges qui résultent de la concentration d'une matière verte ou chromule ; pour cela ces sporanges ont le nom de endochromes : il en serait de même pour les sporanges de

la fièvre jaune, à cette différence que la matière colorante n'est pas verte mais jaune.

Nous avons fait d'autres essais sur le vomissement de la fièvre jaune. Ainsi, sa réaction est variable, quelquefois acide, d'autres fois neutre. L'acidité peut tenir à beaucoup de circonstances, tellesque l'ingestion de boissons acides, ou de substances pouvant s'aigrir dans l'estomac.

Mais la réaction neutre constitue un fait singulier, et indique une profonde modification de composition du suc gastrique naturellement acide.

Nous avons constaté que le vomissement des malades de fièvre jaune n'est pas albumineux ; sa viscosité est due au mucus.

L'analyse d'un de ces vomissements a décélé la présence de peu de chlorures, l'absence de phosphates et de sulfates. Une seule goutte du vomissement noir mise dans un verre de montre, traitée par l'ammoniaque a été décolorée. Traité par l'acide nitrique, et puis par de l'ammoniaque, le vomissemeat s'est coloré en jaune.

Nous avons trouvé dans ce vomissement des traces de magnésie. Le réactif cupro-potassique n'a rien produit ; c'est-à-dire, il y avait absence de glucose dans ce vomissement.

II

THEORIE PATHOGÉNIQUE DE LA FIÈVRE JAUNE

Les idées qui ont eu cours parmi nous à l'égard de la nature de la fièvre jaune peuvent être classifiées en trois groupe distincts : 1.° Admission de miasmes inanimés ; 2.° admission du miasme paludéen ; 3.° admission d'un miasme mixte, animal et végétal à la fois. Toutes ces opinions sont de simples hypothèses, qui ne présentent en leur faveur aucun argument positif. On a été amené à ces présomptions par des considérations telluriques ou météorologiques ou par analogies, qui ne constituent pas elles-mêmes des points bien fixés.

Déjà en 1853, le savant Paula Candido, disait dans un de ses rapports :

« Il est certain et démontré que l'air renferme accidentellement des corps organiques sous forme de gaz, qui se condensent avec la neige et la pluie, qui sont absorbés par les corps poreux, et qui passent sous l'action de l'air et du soleil à l'état d'acide carbonique, eau et ammoniaque, (d'après mes expériences), corps dont la présence a été démontrée par les réactifs chimiques dans d'innombrables expériences ; c'est ce qu'on appelle miasme ou émanations organiques. »

Cette manière de considérer les miasmes est à-peu-près conforme à l'opinion de MM. Germain de Saint-Pierre, Littré et autres auteurs.

Selon le regretté professeur de physique de la Faculté de Médecine de Rio, il s'engendrerait dans le sein de ces corps organiques épars dans l'atmosphère un principe excitateur, qui agissant sur le miasme du malaria ou sur les miasmes typhiques produisait le principe de la fièvre jaune.

Cette action bio-chimique opérée dans l'air est à la vérité une conception ingénieuse, mais il faut avouer qu'elle ne s'appuie sur aucun fait capable de la rendre évidente.

Nous trouvons encore plus déraisonnable l'opinion de ceux qui soutiennent que le poison de

la fièvre jaune est de nature paludéenne. Où rencontre-t-on dans les manifestations symptomatiques de la fièvre jaune un seul signe qui présente quelque ressemblance avec l'impaludisme, excepté dans les cas d'une complication ?

Les conditions d'acclimation, les déterminations pathologiques, l'immunité, la résistance au sulfate de quinine, tout est différent dans un cas et dans l'autre, tout démontre l'influence de deux agents distincts, quels qu'ils soient.

Nous citerons enfin la doctrine de la phytozoémie, soutenue avec talent par M. Torres Homem, professeur de clinique à la Faculté de Rio. Cette doctrine admet l'influence d'un miasme mixte, typhique et paludéen, ou animal et végétal à la fois. On a observé, en effet, que l'apparition de la fièvre jaune a coïncidé avec l'existence des conditions générales de développement des miasmes typhiques, et que partout où la maladie a sévi on trouve des marais, mixtes ou non. D'après ceci, les phénomènes de la fièvre jaune ne seraient que le résultat de la fusion des symptômes du typhus et du malaria. Une telle conception, bien que basée sur les conditions telluriques coïncidant avec l'éclosion de la maladie, a contre elle plusieurs objections sérieuses, telles que l'indépendance que gardent l'impaludisme et

la fièvre jaune pendant les épidémies les plus intenses, indépendance qui peut être observée sur un malade, où la fièvre jaune se complique de fièvre palustre. Au surplus, comment affirmer que tel miasme est mixte, quand nous ignorons la nature de ce mélange, quand il est impossible de décomposer ce mélange dans ses ingrédients élémentaires? La phytozoémie pèche donc par défaut de base comme les opinions précédentes et ne saurait résister aux nombreuses objections qu'on peut elever contre elle.

Mais ce qui frappe celui qui parcourt l'inventaire des théories sur la nature de la fièvre jaune, c'est que toutes les hypothèses sont unanimes à créer un principe quelconque, doué ou non de vie, mais toujours nécessaire et essentiel pour l'explication des faits. L'erreur a consisté jusqu'ici à admettre à priori, par induction, la présence d'un principe sans chercher à le prouver par l'observation ; la cause du retard de la solution de cette question d'intérêt vital, provient de la mauvaise direction des recherches ; on a voulu trouver l'origine de la maladie en dehors de l'organisme sans la poursuivre dans les humeurs où elle croît et se développe.

Mes observations micrographiques démontrent évidemmeut qu'il coexiste des organismes avec

l'évolution de la maladie ; plus tard nous prouverons que celle-ci est sous la dépendance de ces éléments organisés, que les symptômes de la fièvre jaune sont fonction du développement physiologique des mêmes éléments ; et ce sera le contrôle clinique, beaucoup trop méprisé jusqu'ici dans l'élucidation de ces questions délicates, qui nous fournira le critérium le plus valable pour cette conclusion.

Appuyé sur la morphologie des productions organisées qui sont propres à la fièvre jaune, sur leurs conditions d'existence ; sur leurs effets destructeurs qui atteignent les éléments essentiels à la vie normale, nous avons créé une théorie pathogénique, qui se mettant d'accord avec les faits, et expliquant la génèse des altérations morbides et des apparences symptomatiques, réprésente sinon la vérité tout entière. au moins un tableau plus fidèle, plus exact et plus complet des actes pathol ogiques accomplis dans l'organisme atteint de la fièvre jaune.

A l'heure qu'il est, personne n'oserait contester les résultats des belles recherches de M. Pasteur sur l'existence de germes innombrables suspendus dans l'atmosphère. Ces germes se développent dès le moment où ils trouvent les milieux qui leur conviennent le plus ; comme les graines des cé-

réales et des autres plantes, ils ont besoin des conditions de climat pour leur croissance, et du concours d'une température, d'un degré d'humidité, d'un état électrique qui sont propres à leur organisation.

C'est pourquoi nous remarquons la spécificité de certaines fermentations ; ainsi le ferment alcoolique ne se développe bien que dans une solution sucrée convenablement préparée; le fermeut lactique dans un milieu déjà bien différent du précédent.

De même, il y a des ferments qui trouvent leur adaptation dans l'intérieur de l'organisme humain ; le sang leur fournit les meilleurs matériaux pour leur nutrition ; aussi ils s'y mêlent pour vivre aux dépens de leurs éléments constituants ; ce qui apporte des troubles graves dans la santé.

Sans rechercher le foyer primordial des germes de la fièvre jaune, étude d'ailleurs très obscure, nous ne pouvons qu'affirmer que ces germes existent parmi nous, et que nous les introduisons dans notre sang, soit par la respiration, soit par l'ingestion des aliments.

Les conditions extérieures d'existence de ces êtres ne sont pas encore connues ; mais nous savons qu'ils vivent à leur aise dans notre corps et y provo-

quent des désordres mortels ; nous pouvons les surprendre accomplissant leur œuvre d'extermination dans l'intérieur de notre organisme, nous pouvons accompagner leur évolution dans des milieux artificiels, telsque le lait et le beurre, ou sur des lames exposées au contact de l'air.

Il est logique d'induire que ces germes puissent vivre dans le sein de plusieurs solutions, dans des bouillons alimentaires, dans des boissons fermentées, et de la sorte nous pensons que l'inoculation du poison par la voie digestive est une des plus probables, d'autant plus que nous avons vu que dans le beurre et dans l'eau du *cocos nucifera*, (coco da Bahia), il existe des corpuscules semblables à ceux que nous avons trouvé dans le sang et d'autres humeurs des sujets atteints de fièvre jaune.

A juger par l'époque où chaque année apparaît la fièvre jaune, (mois de février et mars), la température de 24° à 25° est la plus favorable à la vie du ferment de cette fièvre. Quant à l'état électrique de l'atmosphère, il est observé qu'il influe considérablement, soit sur l'évolution des phases de la maladie, soit sur la marche générale de l'épidémie. L'accumulation de l'électricité activerait la pullulation du ferment, de même qu'elle active l'évolution de tous les végetaux.

Cette activité est sans doute due à une forte porportion d'ozone, qui comme on le sait, se produit dans l'air par suite de l'électrisation de l'oxygène.

Malgré l'affirmation de M.M. Torres Homem et Paula Candido, il est bien constaté aujourd'hui, que les détonations électriques, accompagnées de pluies d'orages, ont une influence des plus fâcheuses sur l'intensité et l'extension de la fiévre jaune ; c'est d'ailleurs l'opinion de la majorité des auteurs français et de cliniciens brésiliens des plus distingués, tels que MM. les Drs. Baptista dos Santos et Peçanha da Silva, professeur de pathologie à la Faculté de Rio. En effet, le nombre de malades s'élève pendant et immédiatement après les orages ; le vomissement noir, le délire, les hémorrhagies et les autres symptômes graves se manifestent alors beaucoup souvent. Ces effets se rattachent à une augmentation de vitalité imprimée au ferment sous l'influence de l'électricité.

Une fois le miasme introduit dans le torrent circulatoire, quelles modifications subit-il ? et quelles sont les manifestations qui traduisent ces modifications ? Pour résoudre cette question il faut recourir aux données fournies par les observations microscopiques et cliniques.

Nous avons vu qu'il y avait deux productions distinctes dans les humeurs des sujets atteints de fièvre jaune ; c'est-à-dire, les productions mycéliaires (vibrions, bactéria) et les cryptococcus. Un premier doute s'élève ; car on ne peut pas définir la part qui échoit à l'une ou à l'autre de ces productions. Mais toutes les deux étant anormales, vivant aux dépens des tissus organisés, marchant à-peu-près parallèlement quant à leur évolution, et se trouvant en abondance et d'une manière constante dans les humeurs, il y a lieu de croire qu'elles agissent à la fois comme des causes perturbatrices concourantes. Mais les cryptococcus nous semblent être les élements essentiels à la production des phénomènes morbides, car les phases de leur existence coïncident exactement avec les phases de la maladie.

Nous avons dit que le cryptococcus présente une phase de croissance et une autre de prolifération. L'intervalle qui sépare ces deux phases est une période stationnaire, dont la durée varie de quelques heures à deux ou trois jours au maximum. La phase de croissance dure pendant quatre ou cinq jours et celle de prolifération est immédiatement suivie d'une nouvelle phase de croissance des êtres qui viennent de naître. Cette marche que nous avons verifiée hors de l'organisme, dans le lait,

le beurre, le sang, le vomissement noir, etc., exprime fidèlement la succession des symptômes qui caractérisent la fièvre jaune. C'est ce que nous allons analyser en détail.

La période d'incubation ne peut être que très-courte ; car les germes une fois déposés dans les liquides de l'organisme s'y développent rapidement et ne tardent pas à consommer les matériaux les plus précieux pour la vie, ce qui donne lieu à des désordres remarquables. C'est selon cette rapidité d'action que les personnes nouvellement arrivées dans un pays où sévit la fièvre jaune, en sont souvent frappées presque sur le champ.

La période d'invasion qui se continue avec la phase qu'on appelle première période, ne constitue réellement qu'une seule phase, caractérisée par des frissons intenses, augmentation thermique (40°, 41°, 41°,5), des douleurs articulaires, céphalalgie, et des phénomènes congestifs du côté de la poitrine et de la face, qui prend un aspect *sui generis* qui a été comparé à la face de l'homme ivre avant le collapsus confirmé ; c'est la masque de la fièvre jaune, pour me servir de l'expression de M. Catel. Cette période dénote un désordre circulatoire des plus profonds et répond à la phase de croissance des germes. En effet, nous pouvons expliquer

à l'aide de cette croissance tous les phénomènes de la première période.

L'entrée dans le sang d'une quantité considérable de germes doit bouleverser de fond en comble la circulation ; la présence de ces corps étrangers produit nécessairement des mouvements congestifs vers plusieurs organes ; en outre, ils agissent sur le cœur comme autant de stimulants ; de là la plus grande activité de cet organe et l'apparition de la fièvre, dont l'intensité se trouve dans un rapport direct avec le nombre des germes en évolution.

La compression exercée par ces êtres microscopiques sur les centres nerveux explique l'engourdissement des articulations, accompagné de douleurs sourdes et la céphalagie gravative, phénomène constant.

La soif, le délire, les vomissements, sont des phénomènes parfaitement explicables par les désordres de la circulation et de l'innervation qui caractérisent cette première période.

Pendant que les germes grandissent, ils vivent au détriment des substances avec lesquelles ils sont en contact ; le sang leur fournit des aliments minéraux et organiques, qu'ils savent mettre en œuvre. Nous avons surpris beaucoup de vibrions attaquant les

globules rouges du sang, et adhérant à eux comme s'ils étaient des sangsues.

D'autre part, dans des vomissements noirs où il y avait des globules de sang, les cryptococcus ont déformé et détruit ces globules dans l'espace de peu de jours. D'ailleurs le sang des malades présente toujours les hématies déformées, framboisées d'abord, et plus tard, dans la dernière période, tout-à-fait déchiquetées et réduites en lambeaux adhérents ou épars. Il est donc incontestable que ces êtres vivent aux dépens des globules du sang, qui, comme on le sait, se compose de matières albuminoïdes et d'éléments minéraux telsque le fer et le chlorure de sodium.

L'expérience démontre que la première période, l'invasion comprise, dure de trois à quatre jours ; c'est juste le temps nécessaire pour que les cryptococcus arrivent à l'état adulte, ainsi qu'il a déjà été dit. Or, pendant cette première période, le sang s'est profondément altéré, car il a été attaqué dans ses élements essentiels, les hématies. Un grand nombre de ces hématies ont été déformées ; donc, elles ont perdu la propriété vivifiante, au moyen de laquelle elles brûlent les matiéres albuminoïdes et autres. Ainsi, les combustions organiques superactivées pendant ces 3 ou 4 jours de la première période, devienent incomplétes désor-

mais, car les hématies, chargées du transport de l'oxygène dans l'intimité des tissus, ont perdu leur propriété, et sont devennes par suite de la destruction de leur stroma, incapables de fixer de l'oxygène pendant l'acte de l'inspiration. De là l'oppression épigastrique et la dyspnée qui traduisent ce défaut de l'hématose.

Or, nous avons ainsi tous les éléments préparés pour la deuxième période. En effet, cette période doit se caractériser par une dépressions profonde contrastant avec l'orgasme inflammatoire de la période précédente. Le champ des oxydations étant très-borné dans l'interstice des tissus, la température doit s'amoindrir nécessairement; le malade se sent affaibli par un épuisement rapide, mais il se montre néanmonis soulagé, les germes étant arrivés à leur état adulte ont besoin de beaucoup moins de matériaux pour se nourrir ; de là la décroissance de l'intensité des phénomènes ; mais en revanche ils ont tellement altéré le sang, que ce liquide n'a plus la même consistance ni la même vitalité ; le cœur ne trouvant pas la même quantité de globules rouges pour le stimuler bat plus lentement et son impulsion est bien plus faible ; d'où il résulte que le pouls et la température descendent souvent au-dessous de la normal. En même temps, des hémorrhagies se

manifestent parce que la partie albumineuse et fibrineuse du sang ayant été consommée par une combustion exaggérée de la première période et les échanges interstitiels ne pouvant pas continuer dans cette seconde période, le sang prend une grande fluidité et transude ainsi à travers les organes plus vasculaires, tels que les poumons, les gencives et les muqueuses en général. Les détritus qui résultent de beaucoup de cryptococcus qui se désaggrégent déjà dans cette période, se dissolvent dans le sang, sont charriés vers la périphérie et communiquent à la peau une nuance jaune, qu'on regarde à tort comme résultant d'une résorption de la bile.

C'est pendant cette dernière période que les cryptococcus, complétement développés, demeurent stationnaires pendant 2 ou 3 jours, et se cherchent entre eux pour la fécondation.

Dès que cet acte est accompli, chaque cellule mére donne issue à un nombre incalculable de sporules, qui suivent à leur tour la même évolution que leurs progéniteurs. Alors il s'établit la troisième période. Au calme apparent de la deuxième période, succèdent les plus profonds desordres, d'ailleurs parfaitement expliqués par cette prolifération.

Une prolifération semblable ne peut que contribuer à épuiser de plus en plus le malade, car les êtres nouvellement nés continuent à se nourrir comme les primitifs aux dépens des globules rouges du sang.

De là des hémorragies incoërcibles, le pouls misérable et filiforme, le délire et toutes les manifestations ataxo-adynamiques. L'ictère se confirme de plus en plus, car l'imbibition du pigment propre des cryptococcus s'infiltre plus abondamment sous la peau. Les vomissements sont plus fréquents, non seulement parce que le trouble de l'innervation, par suite du manque de stimulation du sang, est beaucoup plus profond, et donne ainsi lieu à des phénomènes reflexes, mais encore parce que dans ces vomissements il se trouve une quantité extraordinaire de vibrions, bactéries et cryptococcus, qui irritant à chaque moment la muqueuse de l'estomac provoquent également les mouvements réflexes qui donnent lieu au vomissement.

La couleur des vomissements devient de plus en plus brune, parce que les détritus de desaggrégation des cryptococcus sont beaucoup plus abondants; finalement elle devient noire. Cette couleur dénote une supersaturation de l'organisme par les cryptococcus en voie de croissance, et

accuse une quantité infinie de lambeaux résultant de la desaggrégation des petits êtres, qui infestent toutes les humeurs de l'organisme. L'infection dans cette période est universelle et atteint le comble de l'abondance.

Aussi, le vomissement noir est suivi d'un accablement des plus profonds, et d'un état de débilité le plus souvent mortelle. Tout l'organisme a alors perdu son impulsion ; on peut dire que ce n'est pas du sang qui circule dans les vaisseaux du malade ; c'est une masse informe de cryptococcus, bactéries, vibrions, et détritus de toutes sortes.

Ces détritus s'accumulant dans les reins les congestionnent, oblitèrent la lumière des canalicules urinaires et produisent l'anurie, qui remplace l'albuminurie, constatée dans la deuxième période. Enfin, le malade ne pouvant pas résister à tant de causes d'épuisement tombe dans le coma et meurt. D'autres fois, une vraie septicémie occasionnée par la putréfaction des détritus des êtres microscopiques, s'établit et emporte le malade dans l'espace de quelques jours.

La durée de la troisième période varie d'après la résistance individuelle, la plus ou moins grande quantité des germes produits et une foule d'au-

tres conditions accidentelles. En général les malades ne peuvent pas résister au de-là de deux ou trois jours, temps plus que suffisant pour que les êtres qui proviennent de la prolifération des premiers aient achevé leur travail de consommation dans le sang déja profondément appauvri pendant la première periode.

Les cas bénins de la fièvre jaune sont aisément explicables par cette théorie. La bénignité est due, soit á un avortement des germes introduits dans l'organisme, et alors les symptômes alarmants de la première période s'enrayent tout-à-coup et le malade entre en convalescence, soit à l'introduction d'un nombre limité de germes, qui parcourent les phases de leur existence comme d'ordinaire mais ne donnent pas lieu à des manifestations graves, parce que la grande majorité des globules sanguins est épargnée.

Enfin, nous chercherons une explication à une dernière question, qui est celle-ci : Pourquoi les étrangers, et de préférence ceux qui viennent de climats européens, offrent-ils plus de prise à l'invasion des germes de la fièvre jaune ?

La réponse nous paraît facile, dès que nous savons quel est l'aliment de prédilection des cryptococcus ; c'est le sang, ce sont les globules rouges.

Or, les sujets qui habitent les pays froids ou même tempérés sont en général pléthoriques, ou au moins d'un tempérament sanguin ; ils possedent donc, des globules rouges bien constitués et en abondance ; excellente condition pour que les germes y trouvent les éléments pour satisfaire leur voracité, de même que les essaims de fourmis vont chercher les points où ils rencontrent des matières sucrées et les hannetons se précipitent aussi sur les plantations de céréales.

Entre une personne habitant le pays depuis longtemps en général faible, plus on moins anémique, et un étranger robuste et riche en hématies, les germes de la fièvre jaune n'hesitent pas ; ils savent mieux que nous où s'implanter, où trouver un repas plus confortable capable de donner un rapide accroissement à leurs innombrables colonies.

Voilà notre opinion sur la pathogénie de cette terrible maladie ; nous nous sommes efforcé de la mettre en harmonie avec les faits, non seulement relatifs aux observations micrographiques, mais encore à la succession des symptômes.

Nous verrons bientôt qu'elle s'harmonise aussi avec l'observation d'un fait thérapeutique; c'est à-dire, la destruction des germes coïncidant avec la destruction de la maladie.

Des recherches ultérieures, que nous nous proposons de poursuivre montreront ce qu'il faut ajouter ou retrancher à cette théorie afin qu'elle exprime dans toute sa rigueur la marche évolutive de la maladie.

III

ACIDE SALICYLIQUE ET SON EMPLOI DANS LA FIÈVRE JAUNE. ACTION PHYSIOLOGIQUE DE CE SEL.

L'acide salicylique et ses sels sont employés en médecine depuis quelques années, soit appliqués topiquement à titre de désinfectants, soit administrés intérieurement pour combattre un grand nombre de maladies.

Il est étonnant, à la vérité, que la clinique ait utilisé si tard ces précieuses substances ; car, ce fut en 1839 que M. Piria obtint l'acide salicyque en fondant l'hydrure de salicyle avec de la potasse caustique. L'histoire de la médecine nous montre plusieurs cas analogues de médicaments qui montent rapidement au sommet de la renommée pour s'y conserver toujours ou pour y jouir d'une gloire éphémère, tandis que d'autres agents d'un mérite

réel se conservent dans l'obscurité pendant de longues années, jusqu'à ce que le hasard ou un génie entreprenant vienne les arracher à leur ostracisme et présenter au monde scientifique leurs rares vertus, qui dès lors se consolident d'une manière inébranlable.

Les préparations médicamenteuses elles-mêmes se trouvent donc assujetties à la loi fatale des caprices du destin, qui élèvent ce qu'ils devraient abattre, ou répudient ce qu'il serait juste d'accepter.

En effet, tandisque le chloroforme fit rapidement sa carrière, (car, découvert en 1831, il fut préconisé à la même date comme anesthésique par Flourens en France et par Simpson et Bell en Angleterre), le salicylate de soude dut attendre plus de trente ans pour acquérir les droits d'un agent thérapeutique important et de plus en plus apprécié.

Ses propriétés antiséptiques sont, à l'heure qu'il est hors de contestation ; son influence bienfaisante comme agent capable de guérir le rhumatisme est de même prouvée par un nombre considérable de faits, parmi lesquels ceux que cite M. Sée, un des médecins les plus enthousiastes de cette substance dans le traitement de cette affection.

Le Dr. Rube rapporte dans le *Deutsche Zeitschrhift für pr. med.*, un cas rebelle de goutte, qui avait

résisté à toutes les formes de traitement et qui a été promptement guéri par l'administration de l'acide salicylique. Pendant les premières vingt quatre heures on en a donné dix grammes environ. Le troisième jour, le malade n'accusait plus de douleurs et a pu se promener. Son appétit a reparu bientôt et la maladie a disparu définitivement.

Comme antiséptique, l'acide salicylique est supérieur au phénol ; il présente sur celui-ci l'avantage d'être inodore, avantage immense, parceque l'odeur désagréable du phénol provoque de la céphalagie et beaucoup de personnes ne peuvent pas la souffrir. L'acide salicylique empêche la coagulation du lait, la putréfaction de la viande et de l'urine, la transformation de l'amidon par la ptyaline et arrête même la croissance des plantes.

Les travaux modernes de Knapp, Kolbe, Mùller, Thiersch et autres, prouvent que pris intérieurement, l'acide salicylique est très-utile contre la septicémie, l'érysipèle, la fièvre typhoïde, la variole, la dysentérie, la cystite, la syphilis, etc.

Le même acide, d'après les études de ces expérimentateurs, s'oppose à la présence des bactéries dans les urines des malades atteints des maladies ci-dessus citées.

Dans l'hôpital de Leipzig, le pansement des ulcères et des plaies au moyen de l'acide salicylique a trés bien réussi. Les expériences de M. Vandevyvere, de Bruxelles, sur l'emploi de l'acide dont nous parlons, comme désinfectant, sont concluantes ; pour prouver cette assertion, je citerai les propres expressions qui résument l'opinion de cet observateur.

« Les propriétés désinfectantes et antiséptiques de « l'acide salicylique sont donc prouvées. Cet aci- « de a en outre l'avantage d'agir plus énergique- « ment sur les ferments que ne fait l'acide phénique, « d'être dénué d'action irritante, de n'êttre ni caus- « tique ni corrosif, de ne pas produire d'inflamma- « mation, d'être presque sans goût et surtout sans « odeur. »

M. Van-Hoch, de Nimègue, a vu des otorrhées, qui ne cédaient pas à d'autres agents topiques disparaître comme par enchantement moyennant l'usage de l'acide salicylique.

M. le Dr. Carlos Costa a obtenu de bons résultats en employant le même acide contre les affections catarrhales, (blennorrhagie, leucorrhée, catarrhe vésical, etc. (1)

---

(1) Revue médicale de Rio de Janeiro, n. 9 Année 5.

Quelques médecins croient même que la péricardite rhumatismale est curable par les salycilates.

Dans le numéro de janvier du *Médical News and Librairy*, on vient de citer un cas grave de rhumatisme aigu compliqué de péricardite et bronchopneumonie guéri par le salicylate de soude,après les résultats nuls obtenus par le traitement alcalin.

Cettè succint énumération montre très clairement qu'un grand nombre de médecins illustres ont une grande confiance dans l'acide salicylique et ses composés pour combatre des affections de diverse nature, y compris les maladies infectieuses. Mais comme en Europe, où ces observateurs pratiquent et expérimentent, il n'est présent à l'observation clinique que des maladiés infectieuses d'une marche plus ou moins lente, comme la fiévre typhoïde, la variole, etc., il n'est pas étonnant qu'ils ne se soient rappelé d'appliquer l'acide salicylique et ses composés que par l'estomac; il n'est pas nécessaire dans ces cas d'agir rapidement et en même temps avec énergie. Je suis convaincu que s'ils se trouvaient parmi nous, ils auraient eu, comme moi, l'idée d'employer un médicament si précieux par la voie hypodermique, afin de combattre une affection d'une marche si rapide comme la fiévre jaune, qui no donne pas même le temps au médecin de penser aux

indications qui se présentent variables d'un moment à l'autre.

Par conséquent, si j'ai employé le premier hypodermiquement le salicylate de soude, je l'ai fait appuyé sur les études qui existent sur les propriétés antiséptiques de l'acide salicylique et dans les expériences que j'ai faites moi-même sur les liquides organiques des sujets atteints de fièvre jaune.

Ces liquides, comme le sang, le vomissement noir, le vomissement jaune, la salive, le pus, etc., renferment constamment, ainsique nous l'avons déjà dit des êtres microscopiques innombrables, que j'ai eu l'occasion de montrer à des médecins et spécialistes distingués, parmi lesquels les Drs. Caminhoá professeur à la Faculté de Médecine et Araujo Góes, professeur d'histoire naturelle au collège Impérial de Pedro II. A ce dernier confrère, dont la modestie égale l'intelligence, je présente mes remerciments pour son utile collaboration.

La présence de productions telles que celles que, nous venons de dècrire ne peut plus être niée à l'heure qu'il est ; telle est l'évidence avec laquelle elles se montrent, telle en est la quantité prodigieuse dans les humeurs, où elles se reproduisent d'une manière merveilleuse. Eh ! bien. Je me suis rappelé un jour d'une expérience que j'ai faite avec l'acide

salycilique en le faisant agir sur des *volvociens* qui se sont formés dans une infusion d'herbe maure ; (2) sous cette influence les animalcules ont été tués sur-le-champ ; j'ai eu l'idée de faire agir aussi le salicylate sur les organismes du vomissement des malades de fièvre jaune. Qnel n'a pas été mon plaisir en royant que ces organismes étaient également intoxiqués par l'acide salicylique ! Porté par nature ou par habitude à expérimenter et à appliquer les résultats de l'expérience à quelque but utile, et désespéré, en outre, du traitement de la fièvre jaune suivi jusqu'ici, qui se recommande par les plus déplorables insuccés, qui n'a pas une base certaine, qui n'a aucun guide à suivre autre que les manifestations symptomatiques, effet et non cause de la maladie ; j'ai pensé à appliquer le salicylate de soude dans la flèvre jaune, car personne ne saurait contester que la présence constante d'organismes dans le torrent circulatoire des malades, qui s'en trouvent encombrés, n'aît une influence immédiate et trés-directe sur la marche d'une maladie si horrible.

Je n'ai pas crié *euréka*, car je ne pouvais pas à priori dire que le problème était résolu, mais j'ai ap-

---

(2) Cette expérience est citée dans le présent ouvrage— Pag. 19.

plaudi ma conception et, à l'exemple d'hommes éminents de la science qui, partant des faits observés, sont arrivés jusqu'aux conclusions cliniques, le seul moyen philosophique de faire avancer la médecine, le seule arme puissante pour chasser l'aveugle empirisme, qui a maintenu jusqu'ici dans les ténèbres la thérapeutique et la pratique médicale, j'ai mis la main à l'œuvre, plein de foi et de courage, et j'ai commencé à appliquer le salicylate de soude en injections hypodermiques ; et je puis garantir au jourd'hui qu'il est le médicament le plus héroïque, le seul qui mérite de la confiance dans le traitement de la fièvre jaune.

Avant de démontrer par les faits cette proposition, occupons-nous de l'action physiologique du salicylate de soude.

L'action physiologique de ce sel a déjà été expérimentée en Europe sur des animaux. Je citerai les expériences du Dr. Blanchier, consignées dans le journal de Thérapeutique de Gubler, (n. 23, 10 Décembre 1879),

Ces expériences m'autorisent à déclarer que les doses dont je me suis servi pour les injections hypodermiques sur les malades, ne seraient jamais capables de donner lieu à des phénomènes d'intoxication. D'après ces expériences, il est nécessaire de

4 à 5 grammes de salicylate de soude pour provoquer chez les chiens des troubles de la respiration et de la circulation. Les doses mortelles pour les animaux, ajoute M. Blanchier, sont relativement considérables : 10 à 15 grammes sur le chien, 1 gramme pour la cobaye, 4 centigramme pour la grenouille.

Un chien d'un poids de 10 kilogrammes a résisté à une injection intra-veineuse de 7 grammes de salicylate de soude.

Nous allons passer en revue les principales fonctions pour montrer l'influence que le salicylate exerce sur chacune d'elles. Nous supposons les désordres provoquées par une absorption modérée du sel et ensuite par des doses élevées.

Respiration.—La respiration ne tarde pas à s'accélérer ; elle devient anhélante et trés-difficile. Si la dose est fort élevée, il survient l'asphyxie et les animaux meurent.

Circulation.—Les résultats varient selon les doses. A doses modérées, le médicament augmente un peu la force et la fréquence des pulsations cardiaques qui continuent à être régulières.

A hautes doses, les pulsations se ralentissent, deviennent plus ou moins irregulières quant au rythme, nombre et énergie.

De notre part nous avons constaté le suivant chez les malades de fièvre jaune, où nous avons fait l'application sous-cutanée du salicylate. Si la dose est modérée, la tension vasculaire augmente, il est vrai, mais d'une manière non persistante. Dans l'espace de 12 à 24 heures, à une fréquence plus grande du pouls succède la lenteur de ses battements, qui se consevrent reguliers. Si la dose est forte, j'ai vu s'établir rapidement la chute du pouls. Je citerai un fait parmi d'autres:

Le pouls se trouvait à 104°, il y avait une grande agitation, oppression épigastrique intense, chaleur de 40°, 1.

Les vomissements étaient bilieux et fréquents. Moyennant l'application hypodermique sur plusieurs points de 1gr.,60, le pouls est descendu à 92 dans l'espace de 6 minutes et la chaleur à 38°, 9. L'oppression a diminué peu à peu et la malade s'est rétablie; il s'agissait d'un cas de fièvre jaune typique.

Le 5 avril, au soir, chez une malade entrée dans l'hospice de N. D. de la Santé, ayant 3 jours de maladie, pouls à 100, chaleur à 39°,2, j'ai observé un fait analogue, après avoir injecté 70 centigrammes en 5 points différents.

L'agitation, la chaleur et les pulsations se sont modérées comme par enchantement dans l'espace de quelques minutes.

M. Blanchier dit que la température n'est pas modifiée et que l'action anti-pyrétique du salycilate de soude est assez incertaine et en touts cas très-inconstante.

Ce n'est pas ce que j'ai observé en appliquant hypodermiquement ce sel dans des cas de fièvre jaune.

Outre les deux faits déjà mentionnés, j'ai toujours observé l'action anti-thermique du salicylate et d'une façon tellement nette et évidente que pour moi une action semblable est plus que démontrée. J'ai même pu mésurer le pouvoir anti-thermique du médicament ; j'ai remarqué que dans 24 heures la diminution de la chaleur morbide est de 1°,5 à 2°, après une injection de 8 décigrammes environ.

Fonctions digestives—Les troubles digestifs consistent d'abord en vomissements, puis en diarrhée. De tels effets ne sont produits que par de fortes doses, d'après M. Blanchier, (4 à 6 grammes pour le chien).

Dans quelques malades j'ai remarqué, en effet, des vomissements immédiatement après l'injection hypodermique, mais il est bien difficile de dire si ce phénomène est causé par le médicament ou bien par

la maladie ; d'ailleurs, toute injéction hypodermique, quelle qu'elle soit, est capable d'occasionner des vomissements, immédiatement après, surtout chez les personnes irritables ou douées d'un témpérament nerveux.

Ainsi, les vomissements succédant aux injections hypodermiques de salicylate ont été constatées par moi plus souvent chez les femmes que chez les hommes.

Mais quelquefois, comme un phénomène tardif, les vomissements, se manifestent pendant la convalescence, lorsqu'il n'y a plus aucun symptôme de la fièvre jaune. En général, cet accident cède aisément à la noix vomique, à la camomille ou à la potion de Rivière.

Quant à la diarrhée, j'en ai remarqué l'apparition dans la majorité des cas ; elle peut persister jusqu' la convalescence ; c'est une hypersécrétion muqueuse accompagnée parfois de douleurs au ventre.

Ces phénoménes de superactivité des glandes du tube digestif ont eu lieu, soit qu'on ait administré de petites doses soit sous l'influence de doses plus hautes.

Audition— Vision, etc.—Les troubles de l'ouïe sont constants et connus depuis longtemps.

En effet, dans ses *Leçons de Chimie*—M. Malagute dit:

« Lorsqu'on ingère de l'acide salicylique, peu à « peu, jusqu'à atteindre la dose de 6 à 8 grammes, « on éprouve un bruit aux oreilles et un sens de « stupeur. » (3)

J'ai aussi observé des troubles du côté de la vision, c'est-à-dire, un affaiblissement de cette fonction. Les malades disent qu'il passe devant leurs yeux une espèce de nuage qui se dissipe promptement.

Ces troubles visuels ne sont pas sont constants ils sont subordonnés à la dose. Ils se manifestent plus aisément lorsqu'on administre le médicament par la bouche que lorsqu'on l'applique sous la peau ; c'est que dans ce dernier cas il est plus promptement éliminé. Par conséquent les troubles visuels semblent dûs à une accumulation du salicylate dans l'organisme.

L'état de stupeur, d'accablement des forces, se montre toujours quand les doses sont élevées, et le médecin doit être bien attentif à cet effet, afin de ne pas compromettre le succès du traitement.

Les troubles de la sensibilité, de la motilité et de l'intelligence sont tout-à-fait exceptionels.

Je n'en ai jamais observé.

Sécrétions.—D'après l'opinion de M. Blanchier, le salicylate posséde deux actions bien distinctes sur

(2) Pag. 229, 2m cdition, 2me partie.

les sécrétions; à petite dose il les active, à dose élevée, il les supprime tout-à-fait, paralysant l'activité fonctionnelle des éléments glandulaires.

Depuis les premières applications hypodermiques que j'ai faites, j'ai remarqué une action manifeste du salicylate sur les sécrétions, tant par les doses fortes que par les doses faibles. Ainsi, un phénomène presque constant a été une hypersécrétion salivaire, que je compare à la salivation mercurielle.

A la vérité, il y a un gonflement des gencives et un écoulement continuel de salive, qui force les malades de cracher à chaque instant.

La sécrétion de la sueur est également augmentée.

J'ai vu un malade suer dans une seule nuit jusqu'à cinq chemises. Après cette copieuse diaphorèse la convalescence s'est établie.

La quantité d'urine est considérablement augmentée en vertu de l'introduction du salicylate par la voie hypodermique. Sous ce point de vue mon observation est en opposition à celle du professeur Bouchard, qui dit que la quantité des urines ne se modifie pas sous l'influence du salicylate.

Pour moi l'action diurétique de ce sel est évidente.

Je n'ai pas eu un seul malade traité par le salicylate qui aît présenté de l'anurie, même ceux qui ont

succombé. La quantité d'urine est souvent extraordinaire. Ce liquide se charge d'éliminer le sel, ce que j'ai pu constater par la réaction du perchlorure de fer ; il s'est produit une magnifique couleur violet, caractéristique de la présence de l'acide salicylique. Mais dans l'espace de peu de jours on ne rencontre pas davantage des traces d'acide salicylique dans les urines des malades qui ont snbi l'injection hypodermique du sel, même à doses considérables.

D'après M. Blanchier, la plupart des effets du salicylate de soude dérivent de son action sur le système cérébro-spinal et spécialement le bulbe. Le médicament n'agit pas sur les fibres nerveuses ; il n'agit pas non plus sur leurs terminations périphériques; il agit exclusivement sur la substance grise des centres nerveux et surtout du bulbe, par l'intermédiaire duquel il produit le vomissement, les troubles gastro-intestinaux et les désordres de la circulation et de la respiration.

Le salicylate est donc un poison bulbaire. Le même auteur admet encore une action locale sur les éléments glandulaires et sur les ganglions nerveux cardiaques.

Ce dont il faut surtout prendre en consideration pour attendre un but thérapeutique, c'est l'action cumulative du salicylate, particulièrement lorsque

les injections sont faites à plusieurs reprises ou lors qu'il est administré par la bouche.

Le Dr. Feltz décrit dans le journal *La France Médicale* un cas d'empoisonnement par cette substance, dont on avait pris 200 grammes pendant un mois ; dans les premiers 6 jours 4 grammes dans les 24 heures ; dans les 7 jours suivants 6 grammes par jour et dans les derniers 17 jours 8 grammes par jour en trois doses. Le malade a été pris de vomissements et anorexie, la langue s'est recouverte d'une enduit blanchâtre, il y a eu de la céphalalgie, rougeur de la face, contraction des pupilles. La douleur se locacalisait principalement au sommet de la tête.

Ces symptômes se sont continués pendant 10 jours après la cessation de l'emploi du salicylate. On a trouvé des traces d'acide salicylique dans l'urine, seize jours après.

J'ai remarqué aussi que les malades de fièvre jaune se plaignent de céphalagie même quaud tous les phénomènes graves ont disparu, et que l'on ne remarque pas le plus léger mouvement fébrile ; je rapporte cette céphalagie à une action cumulative du médicament.

En traitant de l'action physiologique du salicylate de soude, nous devons encore citer une observation du Dr. Dobrowski, insérée dans le *All.*

Med. Central Zeit c'est l'odeur désagréable de l'haleine aprés l'usage prolongé de l'acide salicylique, soit qu'on l'emploie pour la toilette de bouche, soit comme une poudre dentrifice.

On explique ce fait singulier par la décomposition du sulfo-cyanure de potassium, qui, ainsi qu'on le sait, est l'un des constituants de la salive, et dont la fonction est d'empêcher la putréfaction des débris d'aliments. Les malades auxquels j'ai prescrit le salicylate sous forme de collutoire ont présentè ce phénomène. La mauvaise haleine cesse dès qu'on arrête l'usage du salicylate.

Action de l'acide salicylique et du salicylate de soude sur le sang et spécialement sur les globules.—D'après Cotton, l'acide salicylique agit sur le sang de deux manières : 1° en le coagulant ; 2° en le conservant. L'action coagulante est très-lente ; elle est plus rapide sur le sérum du sang. Comme agent conservateur, l'acide salicylique est supérieur aux autres anti séptiques, car il ne détruit pas les globules sanguins.

Du sang humain mêlé à de l'acide salicylique dans la proportion de 5 °/₀ et placé dans un vase sans aucune précaution, s'est desséché spontanément à l'air pendant la période de mai à juin, (expérience de Cotton en Europe).

Au bout de ce temps, on a mis le résidu en macération dans de l'eau distillée. Pendant tout le mois de juillet, l'eau ayant été renouvelée au fur et à mesure qu'elle s'évaporait, au bout de tout ce traitement l'examen microscopique a montré que les globules étaient aussi nombreux que dans le premier jour, mais ils offraient une forme dentelée.

Le résidu sec dont nous avons parlé a cédé à l'alcool la matière colorante, qui a donné par l'examen spectroscpique les raies de l'hématine en solution acide. Par conséquent l'acide salicylique détruit l'hémoglobine comme les autres acides.

La proportion de 1 °/₀ d'acide salicylique additionné au sang met eu évidence les globules blancs avec une netteté extraordinaire.

Le salicylate de soude agit sur le sang comme l'acide salicylique. Le Dr. Araujo Góes et moi avons remarqué que les hématies deviennent transparentes et parfaitement distinctes ; leur déformation a été limitée à une légère déchirure de leur périphérie. Nous citerons encore une observation des plus remarquables que nous avons faite le 3 mars et à laquelle nous nous sommes déjà rapporté; nous avons examiné le sang de deux cadavres de sujets morts de la fièvre jaune pendant la troisième période. L'un de ces sujets, bien que nous l'ayons regardé comme un

cas nul pour nos observations puisqu'il est entré presque mourant, a subi une injection de salicylate de soude. L'autre n'a pas été soumis à ce traitement. Le sang du premier a présenté une infinité de microzymes, vibrions et bactéries, tous morts. On a en outre remarqué de nombreux cryptococci, de dimensions, diverses ; les plus grands présentant dans leur intérieur des granulations. Les hématies étaient déformées, comme ratatinées.

Le sang du second cadavre a présenté quelques vibrions morts, mais la plupart étaient vivants.

Nous avons vu également de nombreux cryptococci, les uns d'une taille extrêmement petite, d'autres au contraire fort volumineux. Les hématies étaient aussi déformées ; elles montraient la forme polyédrique, offrant diverses faces ridées. Dans les deux cas il y avait de très-petites granulations noires, figurant des punctuations adhérentes aux globules sanguins.

Il ne faut pas répéter la filiation de ces productions ; elle a été donnée dans les articles précédents.

Modifications du salicylate de soude dans l'organisme—Le salicylate de soude traverse l'organisme sans se modifier pour être éliminé en nature par les diverses émoncetoires ou souffrira-t-il dans le torrent

circulatoire quelque modification, qui le ramène à l'état d'une autre individualité ?

Nous pensons que les deux faits ont lieu, lorsque les doses sont élevées, et que l'élimination du sel ne se fait pas en nature, lorsque la dose est petite.

Ainsi, chez les malades qui ont été soumis à des injections de 8 décigrammes, 1 gramme et davantage, les urines révèlent toujours par le perchlorure de fer la présence de l'acide salicylique. Chez les malades qui n'ont subi que des injections de 2 et 3 décigrammes, les urines n'ont manifesté aucun trace d'acide salicylique.

Que l'acide salicylique se transforme dans l'organisme en acide salicylurique, c'est un fait admis par un grand nombre de chimistes. M. Wurtz dans son *traité de chimie médicale*—(pag. 580)dit le suivant.

« L'acide salicylique éprouve un changement très-
« remarquable dans son passage à travers l'économie
« Lorsqu'il est ingéré, il est absorbé, et, comme
« l'acide benzoïque, fixe quelque part les éléments
« du glycocolle, pour se convertir en un acide analo-
« gue à l'acide hippurique et que M. Bertagnini
« a nommé *acide salicylurique*.»

C'est ce que M. Malaguti écrit également à la page 229 de ses *Leçons de chimie organique* :

« Les urines renferment de l'acide *salicylurique*, « ayant avec l'acide salicylique les mêmes rélations « que celles qui existent entre l'acide benzoïque « et l'acide hippurique (Bertagnini).»

Lorsqu'on veut rechercher l'acide salicylurique dans les urines, on y jette quelques gouttes d'une solution de perchlorure de fer, qui produit une belle couleur violette.

Or, nous avons déjà dit ailleurs que l'acide salicyque donne lieu à une réaction identique. Comment donc distinguer l'acide salicylique de l'acide salicylurique ? Au moyen de l'oxyde de plomb couleur puce (bioxyde de plomb).

En effet, une solution d'acide salicylurique décolore cet oxyde par l'ébullition ce que ne fait pas l'acide salicylique.

D'ailleurs, il est possible d'extraire de l'urine tout l'acide salcylurique ; on pourrait alors analyser les caractères isolés de chacun de ces corps.

IV

MANIÈRE D'ADMINISTRER LE SALICYLATE DE SOUDE

La méthode des injections hypodermiques dans le traitement de beaucoup de maladies se vulgarise aujour d'hui de plus en plus dans la pratique médicale.

Cette méthode est souvent la dernière ressource qui reste à l'homme de la science pour agir contre certaines affections.

Les journaux de médecine sont pleins d'articles où l'on montre les effets merveilleux obtenus par les injections hypodermiques de substances très-différentes.

On a pas hésité à introduire sous la peau des substances caustiques, comme l'ammoniaque et le nitrate d'argent ; de vastes abcès se sont produits consécutivement à de telles injections ; mais il serait déraisonnable de protester contre ces applications, car

il ne faut pas reculer devant un mal moindre lorsqu'il s'agit d'éteindre un mal plus grand, qui menace les jours de nos semblables.

Dans un cas de métrorrhagie, quand on voit la femme évanouie, quel est la médecin qui mérite ce nom, qui n'oserait pas appliquer l'ergotine en injection hypodermique, de crainte d'une eschare insignifiante, d'une lymphatite ou d'un abcés en général sans gravité ? En effet, l'efficacité de l'ergotine par la voie hypodermique dans les cas de métrorrhagie est telle, que M. Paul a rapporté 14 cas où l'hémorrhagie utérine a été arrêtée dans l'espace 5 à 16 minutes.

Quel corps est plus dangereux que le curare, tant pour le médecin que pour le malade ? Cependant il a èté déjà employé hypodermiquement contre l'hydrophobie. Le Dr. Sewell appuyé de l'autorité du Dr. Walterton, a une telle confiance en ce moyen qu'il a déclaré devant une société scientifique que, si par hasard il avait le malheur d'être mordu par un chien enragé et de devenir hydrophobe, il n'hésiterait pas un seul moment à appliquer le curare sous forme d'injection hypodermique.

L'atropine, ce poison violent fourni par la belladonne est aujourd'hui appliquée souvent hypodermiquement par des cliniciens étrangers dans le but

de guérir l'épilepsie. Le professeur Demme (*Jahrbuch der Kinderheilkund*), garantit que l'atropine administrée de cette manière réussit souvent dans des cas où d'autres modes de traitement avaient été inutilement employés.

Dans cinq cas d'épilepsie deux, ont été tout-à-fait guéris, deux ont obtenu des améliorations réelles.

Parrmi quatre cas d'éclampsie, traités de la même manière, trois ont été guéris, le quatrième a été suivi de mort par suite d'une pneumonie intercurrente.

Je pourrais citer encore d'autres substances qui sont introduites journellement sous la peau, comme la morphine, la strychnine, l'aconitine, etc., bien qu'ils soient des agents très-dangereux par leur action générale et puissent causer des lésions locales, qui sont peu de chose à côté de la maladie qu'on veut combattre.

On a donné même des aliments sous forme d'injections hypodermiques ! Le Dr. Whittaker a écrit un article dans le journal *Clinic*, où il décrit un cas d'un sujet qui s'est nourri pendant trois jours au moyen du lait introduit hypodermiquement, (2 grammes de 2 en 2 heures). Puis, on a employé de l'huile de foie de morue, 4 onces par jour en 8 injections).

Le lait a donné lieu à la production de deux petits abcès ; mais le malade s'est si bien trouvé qu'il a pu prendre du lait par la bouche trois jours après.

Même dans les veines on a introduit des médicaments. M. Oré, de Bordeaux, l'a fait il n'y a pas longtemps.

L'idée de M. Oré a été debattue avec chaleur dans les académies et sociétés savantes de Paris. La conception hardie de l'illustre professeur s'est couverte de lauriers, et *l'Académie des Sciences* a consigné avec empressement dans ses archives les cinq cas recueillîs par M. Oré.

La substance injectée a été l'hydrate de chloral; M. Oré avait pour but de produire l'anesthésie. Dans un cas pour extraire un séquestre de l'astragale nécrosé, il a employé en totalité 4,^{gr}50 de chloral ; l'anesthésie s'est prolongée, et il fallut réveiller le malade par l'application des électrodes d'une forte pile sur le nerf pneumo-gastrique.

Le second cas d'injection intra-veineuse de chloral s'est produit à l'occasion d'un tétanos traumatique; le troisième, d'une morsure de vipère ; le quatrième pour l'extirpation d'un cancer du rectum ; cette opération a été pratiquée par deux professeurs de l'Université de Gand , les Drs. Deneffé et Van-Webter ; le cinquième cas,

qui a été suivi de mort, est relatif à un individu atteint d'hydrophobie ; il a fallu une heure et demie pour injecter 100 grammes de la solution de chloral.

M. Oré a eu le plaisir de voir le grand Bouillaud déclarer à l'*Académie de Médecine de Paris* que les faits ont justifié parfaitement ses tentatives hardies.

Parmi nous, M. Oré n'aurait eu en recompense que l'insulte, l'ironie et la critique insensée des médiocrités.

D'après cet exposé, on voit que les injections hypodermiques constituent à l'heure qu'il est une méthode définitivemeut acquise à la science. Par conséquent, j'use d'un droit acquis en employant les injections de salycilate de soude, médicament qui donné par la bouche a été reconnu avantageux contre diverses maladies en Europe.

Pour se faire uno idée de la large extension des applications hypodermiques aux Etats-Unis, il suffit de lire ce que dit le Dr. Burns dans le *Nashville Journal* (août 1874) ; en effet, dans l'espace d'une année on a administré hypodermiquement dans un hôpital militaire 40,000 doses de plusieurs narcotiques, sans inconvénients ; et dans certains cas spéciaux on a employé plus de 500 injections hypodermiques ! Il n'y a aucun argument plus éloquent

pour prouver l'innocuité de ce mode d'administration.

Personne ne saurait contester avec raison les avantages de la médication hypodermique, surtout lorsque l'administration des médicaments par la bouche est impraticable.

Or, la fièvre jaune est dans ce cas. Tous savent que les vomissements fréquents sont l'un des symptômes de cette maladie. Il suffit de l'ingestion d'une petite quantité d'eau ou d'un médicament pour occasionner immédiatement des vomissementz qui contribuent à affaiblir d avantage le malade déjà accablé par la douleur épigastrique, dèjà dévoré par l'intensité de la fièvre.

Les médicaments ingérés dans l'estomac ne peuvent donc agir, car ils sont pour la plupart rejetés avant avoir eu le temps d'être absorbés. La méthode des injections hypodermiques, permettant l'introduction de l'agent thérapeutique dans le torrent circulatoire avec sûreté et promptitude, s'impose, pour ainsi dire, dans le traitement de la fièvre jaune comme le seul moyen rationnel et praticable, de même qu'il s'impose dans le traitement de la péritonite et de l'empoisonnement par l'aconit.

D'autre part, la fièvre jaune est l'une de ces maladies, où il ne faut pas perdre de temps.

Sa marche, ses périodes se précipitent, l'organisme ne tarde pas à s'écrouler par suite des désordres des fonctions.

Devons-nous, devant une telle urgence, compter sur le moyen incertain, problématique, d'administrer le rémède par la bouche, lorsque la science nous fournit le moyen certain, rapide, expéditif des injections hypodermiques? Seulement parce que de ces injections il peut provenir des accidents locaux curables, faut-il banir la médication et laisser mourir le malade tourmenté par les ardeurs des sinapismes et par les plaies atroces produites par les vastes vésicatoires?

Nous le répétons, donc, avec toute conviction que les injections hypodermiques sont le mode de traitement le plus rationnel de la fièvre jaune; et lorsqu'on a à sa disposition un médicament précieux par ses effets comme le salicylate de soude, quelle hésitation peut être justifiable? Quel autre motif peut-on opposer à l'adoption de ce moyen, si ce n'est le pyrrhonisme empirique, l'aveuglement de l'esprit, la révolte contre le progrès?

Afin de rendre plus facile l'absorption du salicylate, et si le malade présente franchement les symptômes de la première période, j'ai l'habitude de commencer par administrer un purgatif. (huile du ricin).

Immédiatement après je pratique l'injection. Cependant je compte une série très étendue de cas suivis de guérison où j'ai employé exclusivement le salicylate en injections hypodermiques, sans un seul purgatif ou un autre médicament quelconque, si ce n'est un peu d'eau alcoolisée pour modérer la soif.

Le véhicule que j'ai employé pour dissoudre le salicylate, c'est l'eau. Quelques précautions sont nécessaires pendant la préparation de la solution. Premièrement, il faut que le médecin s'assure que le sel qu'il va injecter est parfaitement neutre aux papiers réactifs. Un excès d'acide salicylique le rendrait incomplètement soluble dans l'eau. Un excès de soude le rendrait caustique. Puis il est nécessaire de filtrer la solution, afin de la rendre dépourvue des particules en suspension, qui viendraient agir comme des corps étrangers.

Un soin qu'il ne faut pas oublier c'est de faire la solution au moment même de s'en servir.

En effet, tandisque le salicylate de soude, parfaitement sec, peut se conserver pendant longtemps, en solution dans l'eau il s'altére promptement, prenant une couleur jaunâtre, due à l'absorption de l'oxygène de l'air atmosphérique, qui finit par décomposer totalement le sel. On comprend qu'une

solution semblable n'a pas la même activité et on ne saurait pas compter sur elle.

Un autre soin important c'est la graduation des doses. Dans les premiers cas j'ai commencé timidement par 30, 40, 60 centigrammes ; puis j'ai observé qu'on pouvait sans inconvénient élever les doses jusqu'à 1 gramme, 1gr.,30 et plus.

La gradulation des doses tient au cas qui se présente et varie selon la période de la maladie.

Si le malade est franchement à la première période et présente une réaction fébrile intense, accompagnée d'une grande élévation thermique et d'un pouls fréquent, indiquant une forte tension vasculaire, c'est le cas d'appliquer une dose maximum du salicylate, si nous voulons voir la maladie jugulée.

Si au bout de 12 ou 16 heures, la température n'a pas baissé ou a baissé d'une quantité insignifiante, et si les phénomènes de la première période se conservent avec la même intensité, je n'hésite pas à pratiquer une deuxième injection à dose élevée.

En résumé, à la prémière période, on doit graduer la dose selon l'intensité de la fièvre et la marche des symptômes.

Si nous nous trouvons en présence d'un malade qui se trouve déjà à la deuxième période, il est plus utile et plus prudent d'employer des doses modérées, répétées de 4 en 4 ou de 6 en 6 heures, selon le cas, que d'injecter d'une seule fois une forte dose de substance. Et la raison en est simple. La deuxième période se caractérise par une tendence croissante à l'adynamie ; les battements du pouls sont lents, la chaleur est modérée, parfois au-dessous de la normale. Un médicament énergique et d'un effet rapide comme le salicylate donné hypodermiquement, irait à haute dose provoquer une adynamie profonde, une chute insantanée des forces, dont il serait fort difficile de retirer le malade.

Les doses faibles, de 10, 15, 20 centigrammes, répétées à longs intervalles enrayent peu à peu la marche de l'affection, sans provoquer une intoxication. En somme, le médicament ainsi administré n'agit qu'à titre de fermenticide ; son action sur les fonctions ne se fait sentir que très-légèrement.

A la vérité, lorsque la maladie est enrayée par le salicylate à la première période, on note un affaiblissement général qui n'est pas en rélation avec la courte durée de la maladie ; cette affaiblissement est sans aucun doute dû en grande partie à l'intensité de la fièvre qui dévorait le malade, et aux dégâts

produits par les organismes ferments, mais il est dù aussi à l'action hyposthénisante du médicament.

A ce moment les toniques trouvent leur indication ; je les administre à la deuxième période en même temps que le salicylate, lorsque ces toniques sont tolérés par l'estomac.

A la troisième période le salicylate se montre impuissant. Si le vomissement noir ne s'est encore pas manifesté, il peut encore être utile ; mais l'apparition de ce terrible symptôme marque la limite où le salicylate agit avec efficacité Il combat les hémorrhagies, l'ataxie, les vomissements jaunes, enfin les phénomènes de la première et de la deuxième période et même ceux du passage de la deuxième à la troisième période ; mais le vomissement noir se montre rebelle au médicament, car cette manifestation exprime la supersaturation de l'organisme par les êtres microscopiques. Mais, vu que la fièvre jaune ne commence par la trosième période que dans les cas rares qu'on nomme foudroyants, cette inefficacité dans la phase extrême du mal n'ôte rien à la valeur du médicament.

Du reste, lorsque le vomissement noir se manifeste il n'y a qu'un médicament qui puisse sauver le malade ; c'est le hasard.

Pour éviter la production d'eschares et d'autres accidents locaux, je dilue les doses dans une quantité plus grande d'eau.

Alors, il ne se forme en général que des ecchymoses, qui se résorbent sans difficulté.

Rarement il se forme des abcès. Cette dilution a un seul inconvénient, c'est de nécessiter un plus grand nombre de piqûres.

En général, pour enrayer la maladie, il n'est pas nécessaire d'appliquer les injections plus de 3 ou 4 jours de suite.

Quel est le point que l'on doit choisir pour les injections ? Chez les premiers malades je pratiquais les injections à la région de l'hypochondre droit ; en agissant ainsi j'avais, surtout en vue un autre effet : une révulsion utile sur le foie.

Mais, j'ai noté que les malades redoutaient l'application du rémède sous la peau du ventre. Pour obvier à cet inconvénient, j'ai accepté l'idée de mon ami et confrère Araujo Góes, à qui je suis redevable de m'accompagner dans mes recherches, de pratiquer l'injection au bras, spécialement sur la région deltoïde, à peu-près aux points où l'on vaccine.

Le Dr. Góes afin de renforcer l'effet des injections donne, dans les cas les plus graves, le sali-

cylate intérieurement. Cette pratique est avantageuse quand la personne est robuste et peut jusqu'à un certain point neutraliser l'action cumulative du médicament, dont nous avons déjà parlé dans le chapitre précédent, et quand la fréquence des vomissements ne s'oppose pas à la conservation des liquides dans l'estomac. J'administre encore intérieurement le salicylate lorsque le malade s'oppose d'une manière opiniâtre aux injections sous-cutanées. Les effets du médicament sont précieux même dans ce cas, mais il faut avouer qu'ils sont moins sûrs.

Dans les cas d'hémorrhagie par la langue et en général par la muqueuse buccale, nous avons donné le salicylate sous forme de collutoire et de gargarisme ; la vèrité est que les hémorrhagies ont toujour cessé.

Pour terminer, nous ajouterons que pour combattre les vomissements qui parfois se manifestent pendant la convalescence, comme un phénomène tardif résultant de l'application du sel, nous nous sommes bien trouvé de l'emploi des teintures de noix vomique et de camomille ou bien de la potion de Rivière. Pour combattre la diarrhée, phénomène qui persiste aussi quelquefois à la convalescence, le sous nitrate de bismuth additionné des opiacés, nous a fourni de très-bons résultats.

Voilà les préceptes que notre expérience nous a appris sur l'administration du médicament. La pratique éclairée des cliniciens qui voudront employer notre traitement pourra modifier plus convenablement encore les règles tracées ci-dessus. C'est le temps et l'expérience bien dirigée qui perfectionne les procédés des arts et des sciences, et de toutes les sciences, la médecine est celle qui nécessite le plus de ces deux éléments de perfectionnement.

V

INFLUENCE DU SALICYLATE DE SOUDE SUR LA MARCHE DE LA FIÉVRE JAUNE. LÉSIONS LOCALES.

Pour apprécier exactement la marche naturelle d'un état morbide quel qu'il soit, il est nécessaire de l'observer en de hors de toute influence médicamenteuse qui puisse troubler ou modifier son évolution.

Il faudrait que le médecin croisait les bras pour assister en qualité de spectateur à toutes les péripéties de la maladie.

Il est d'interêt pour la science de savoir avec certitude s'il y a des courbes thermométriques invariables pour le typhus américain comme il y en a pour la pneumomie et la fièvre typhoïde.

L'exploration thermoscopique nous tirerait les doutes à l'égard du nombre de stades ou périodes de la maladie. Apparemment ces périodes semblent être au nombre de trois, mais qui sait si le thermomètre ne nous fournira pas des indications telles qu'on doive

admettre en réalité plus de trois stades ? D'autre part il est possible que le traitement perturbateur employé généralement altérera profondément la succession de ces périodes et la physionomie qu'elles présentent.

Je voudrais avoir à présent le courage qu'ont eu Balfour en Angleterre et Dietl en Allemagne ; qui affrontant tous les blâmes ont abondonné la pneumonie à elle-même et ont parvenu à démontrer que cette affection offre une marche cyclique invariable et est curable par les seules ressources naturelles, lorsque des phénomènes extraordinaires ne viennent pas troubler son évolution. Il est aujourd'hui prouvé qu'il serait imprudent toute intervention qui n'aurait d'autre résultat que de prolonger la durée de la maladie et d'empêcher la succession des trois stades: l'ascendante, la sationnaire, et la descendante qui commence à la défervescence.

Je voudrais avoir ce courage, je le répète, si je n'étais intimement convaincu de ce que la fièvre jaune, bien différente en cela de la pneumonie, est une maladie qui peut être enrayée dans sa marche et jugulée dans ses deux premières périodes, sauf dans ces cas rares d'ailleurs, où la maladie attaque avec une telle violence qu'elle parcourt toutes ses phases dans l'espace de 12, 24 ou 48 heurse.

Lorsque la fièvre jaune revêt le type régulier, elle se présente à l'observateur composée de 3 périodes, sans tenir compte de l'incubation.

La première période est celle de l'invasion, qui est caractérisée par une réaction fébrile, franche et intense. Le facies est animé ; c'est le facies de l'homme ivre, d'après l'heureuse comparaison de M. Torres Homem. Les yeux s'injectent ; la face et les téguments de la poitrine sont rouges.

Il y a de la céphalalagie intense, la langue est rouge et sèche, la soif insatiable ; le malade se plaint d'oppression épigastrique et de douleurs contuses siégeant aux lombes et aux articulations. La peau est sèche. Le pouls marque alors 100, 110, 120 et plus ; la température s'élève à 39°, 40°, 41° et au dessus. Le malade a des frissons.

Quelquefois on remarque déjá des nausées et quelques vomissements formés de matières alimentaires ou d'un liquide aqueux d'une couleur blanchâtre. Le délire se manifeste parfois avec violence.

La durée de cette période varie en général de 1 à 3 jours. Les personnes étrangères à l'art médical considérent souvent ces désordres comme une *courbature*, ignorant que ces symptomes inflammatoires sont l'expression du défaut d'équilibre circulatoire

provoqué par la présence dans l'organisme du terrible germe xanthogénique.

A cette période succède un calme apparent, qui trompe souvent les personnes qui entourent le malade, et même (ce qui est plus remarquable) le médecin qui soigne le malade. En effet, à la fièvre intense qui dévorait le sujet, succède un abaissement considérable de la température, qui peut aller jusqu'à limite normal ou même au dessous de cette limite, descendant à 38°, 37°, 36° et audessous. Les battements artériels qui étaient véloces et pleins deviennent lents, petits, en sorte que pendant une minute on ne compte parfois que 50, 45 pulsations et quelquefois moins.

Le médecin experimenté ne se laisse pas tromper par ces phénomènes illusoires, car il sait qu'ils sont en général les précurseurs des phénomènes très-graves de la troisième période.

D'ailleurs, l'oppression et la sensibilité épigastrique persistent pendant cette période ; les vomisseiniprimse se manifestent plus ou moins fréquents, offrant une couleur jaune et sont provoqués par l'ingestion de l'eau et des médicaments. La soif persiste, s'exacerbant ainsi que l'anxiété, et la céphalalgie ; les forces s'éteignent, le facies du malade exprime lafatigue et l'affaiblissement.

La 2me période est quelquefois d'une durée si courte qu'il est difficile de la préciser. Mais, le plus souvent, elle se prolonge pendant quelques heures et même 2 ou 3 jours.

Pendant ce temps, il se manifeste aussi la couleur ictérique de la peau, qui peut manquer, et l'albuminurie. Les hémorrhagies, le vomissement noir marquent le passage vers la troisième période. Ces deux phénomènes peuvent se manifester en même temps ou isolément.

Il y a des cas où la couleur du vomissement se modifie peu-à-peu, passant du jaune au brun et du brun au noir ; dans d'autres cas le vomissement qui fournit le signe de la dernière phase est tout d'un coup noir, comme du marc de café ou du papier brûlé. La matière noire, nous l'avons déjà dit et prouvé, n'est pas dissoute dans la partie aqueuse du vomissement ; elle n'est que suspendue.

Après l'éjaculation du vomissement noir, le malade tombe dans un état de stupeur profonde; sa face pâlit, ses traits se décomposent. Souvent le vomissement est mélangé avec une quatité plusou moins grande de sang.

L'anxiété devient extrême, il si manifeste parfois des hoquets rebelles, les selles sont fétides et quelquefois noires comme le vomissement.

Des épistaxis intarissables se manifestent à cette période et parfois même à la deuxième. Les métrorrhagies sont très-communes chez les femmes. L'anurie est un autre symptôme de cette phase.

A cette période ou les phénomènes ataxiques sont absents, ou bien ils se manifestent sous forme de contractures, sursauts, délire furieux accompagné de cris affreux, qui rendent la maladie encore plus terrible. Dans d'autres cas, la maladie revêt simplement la forme adynamique, l'intégrité de l'intelligence sauf le subsiste, délirium qui se présente aux derniers moments. Alors la langue et les lèvres se recouvrent d'un enduit noir, la langue devient sèche comme du parchemin, le pouls est filiforme et irrégulier, la température extrêmement élevée ; c'est la forme typhique de la maladie.

La mort survient quelquefois pendant l'irruption d'une hémorrhagie on d'une série de vomissements noirs ; d'autres fois par suite des progrès de l'adynamie. Dans le premier cas l'agonie est courte ; dans le second elle est lente, se prolongeant parfois pendant 12 heures et davantage.

Pendant les derniers moments, la température qui peut descendre jusqu'au degré normal, fait une rapide oscillation ascendante, qui doit être toujours regar-

dée comme un signe fâcheux, car c'est l'indice certain d'une terminaison par la mort.

Voilà en résumé, la description du tableau de la maladie. Il y a des variantes dans les phénomènes cités, lesquelles ne sauraient être comprises dans ce léger aperçu ; il vaut mieux les apprécier à titre d'observations ou de descriptions d'un caractère purement clinique ou individuel.

Demandons maintenant s'il est fort commun de voir la fièvre jaune type avorter à ses deux premières périodes. Je ne considere pas comme appartenant à la fièvre jaune les cas où il se produit une réaction inflammatoire pour disparaître le lendemain, c'est-à-dire, peu d'heures après, sans qu'il ne reste plus un seul vestige de son influence. Il s'agit alors de cas de fièvre éphémère, synoques, embarras gastro-intestinaux ou accès intermittents, qui se montrent d'habitude pendant les épidémies.

Je ne me rapporte qu'aux cas où il n'est pas permis de poser un autre diagnostic. Cela posé, mon observation et celle de confréres qui sont régardés comme des autorités, démontre que la grande majorité des cas de fièvre jaune parcourt les trois périodes dont elle se compose ; sans cela on ne pourrait pas expliquer le chiffre énorme auquel atteint la mortalité par suite de cette redoutable maladie.

D'apèrs calculs bien déduits, 60 °/₀ au moins des cas passeraient à la troisième période. Parmi ces 60 cas, admettons que la troisième partie, c'est-à-dire, 20 se rétablissent ; considérant les 40 cas bénins qui se sont limités aux deux premières périodes, nous avons une mortalité de 40 °/₀.

D'après cette hypothèse, nous supposons encore encore un résultat qui n'est pas des plus défavorables. Il s'ensuit que la médication employée jusu'ici n'a qu'un pouvoir trés borné, car la troisième partie sauvée et les 40 cas supposés benins, ne doivent la guérison, nous le croyons fermement, qu'aux forces naturelles des malades ; s'il n'en était pas ainsi la mort devrait être l'exception et non la généralité, comme dans le cas que nous avons exposé. Or, il est d'expérience que la mortalité de toutes les épidémies de fièvre jaune oscille entre 33, 37, 40 et 50 °/₀. C'est ce que nous disent les statistiques des hôpitaux. Seulement les épidémies peu intenses ont donné rarement une mortalité de 18, 25 et 27 °/₀.

A la vérité qu'est-ce que fait le médecin en présence d'un cas de fièvre jaune ! A la première période il administre les classiques diaphorétiques, purgatifs et anti-thermiques. Si le cas est benin, malgré la médication perturbatrice, la maladie entre en défervescence d'elle-même. Mais si l'infe-

ction de l'économie est un peu profonde, ce qui est le cas le plus général, le médecin a le chagrin de voir se confirmer la deuxième période de la maladie.

Alors il se trouve entre Scille et Charybdes.

Emploiera-t'il le sulfate de quinine qui pour x est le médicament sauveur, tandis que pour y il est par contre capable de hâter la mort du malade ?

Se conservera-t-il dans l'expectation ? Commencera-t'il à tourmenter l'estomac du patient avec des toniques et des excitants ?

Les opinions ne se trouvent pas d'accord à cet égard, ce qui veut dire dans d'autres termes, chacun pourra suivre la voie qu'il voudra, le traitement reste *ad libitum* du médecin, il n'y a pas de règle, il n'y a pas de doctrine, il n'y a que le plus nuisible des empirismes, le plus triste des opprobres.

Mais voilà que tout-à-coup il se montre une hémorrhagie. Le médecin dont, l'esprit se trouvait dans l'incertitude s'applaudit maintenant et avec raison de la manifestation de ce symptôme ; le progrès de la maladie qu'il n'a pas pu empêcher, lui a fourni une indication ; il a qui lui a jusque là manqué. C'est alors qu'il a recours à l'arsénal thérapeutique constitué par les acides, les astringents, l'ergotine, l'acide gallique, le perchlorure de fer, etc., etc.

Il y a beaucoup à choisir; mais les hémorrhagies continuent en dépit de tous ses efforts et en fin de compte le médecin voit sans s'en douter surgir devant ses yeux le terrible vomissement noir, succédant aux vomissements jaunes que n'ont pu faire cesser les limonades glacées et la noix vomique; la consternation de l'homme de l'art est inexprimable ; mais enfin le vomissement noir est une nouvelle indication, il faut la combattre.

Alors le médecin se rappelle de bonne heure de son *Albespeyres*, le vaste et douloureux vésicatoire sur l'épigastre, l'emplâtre qui arrache des cris atroces aux malades et donne lieu à une large solution de continuité, qui se convertit parfois en ulcérations fongueuses, source d'hémorrhagies qui épuisent et hâtent la mort du malade. Pourtant cet emplâtre jouit de l'heureux privilège de n'exciter la colère de personne.

Mais, non obstant la mise en pratique de toutes les indications *secundum artem*, la mort ne tarde pas à venir mettre un terme à ces efforts titaniques.

Voilà la thérapeutique de la fièvre jaune !

Quiconque a fréquenté assidument les hôpitaux de fièvre jaune sait bien que j'ai dit la vérité.

Devant ce tableau si désolant je n'ai pas voulu rester impassible ; j'ai résolu prendre une voie non

encore explorée dans le traitement de l'affreuse maladie.

Ayant trouvé une base dans les expériences que j'ai déjà eu l'occasion de décrire, j'ai commencé à employer le salicylate de soude sous forme d'injections hypodermiques.

Voyons maintenant si mes prévisions ont été réalisées et si les faits m'autorisent à insister sur ce moyen de traitement.

Posons d'abord une première question: Le salicylate de soude peut-il juguler la fièvre jaune dans ses deux premières périodes et empêcher l'apparition de la troisième ?

Les faits m'autorisent à répondre par l'affirmative. Mes observations ont été recueillies dans l'hospice de la Santé, dans le lazaret de Jurujuba et, enfin, dans la clinique civile.

Lorsque le salicylate de soude est donné en pleine première période et aux doses qui ont été déjà marquées précédemment, en général son action ne se fait pas attendre.

Cette action revêt un caractère multiple ; d'après notre observation elle est sédative, anti-pyrétique, anti-séptique ou zymoticide et éléminatrice.

1.° L'action sédative est évidente, et se manifeste rapidement quelques minutes après l'injection.

Elle se traduit par une diminution de l'excitabilité du cœur et par le soulagement de l'oppression épigastrique ; j' ai vu souvent des malades prendre une large inspiration après l'injection, ce qu'ils ne pouvaient faire avant.

Cette action sédative ne diminue aucune des sécrétions, ainsiqu'il arrive d'ordinaire aux autres agents sédatifs; par contre, elle augmente les sécrétions. La céphalalgie et les douleurs articulaires se calment également en 24 ou 48 heures; un calme analogue a été observé dans des cas de reumatisme traités par le salicylate administré intérieurement à la clinique du Dr. Andrew Clark, (London Hôpital).

Les Drs. Deville et Archambault ont observé le même fait l'année passée relativement au rhumatisme des enfants.

2.° L'action anti-pyrétique du médicament se montre au bout de quelques minutes après l'injection, si la dose est élevée ou mieux en rapport avec l'état pyrétique.

Malgré les expériences récentes de Mr. Blanchier, pratiquées sous la direction de M. Bochefon-

taine, mes observations ont montré d'une manière incontestable le pouvoir antithermique de ce médicament ; heureusement d'autres observateurs pensent comme moi, tel est le Dr. William Squire, de Londres, qui a expérimenté le salicylate de soude dans le traitement du rhumatisme articulaire aigu ; cet auteur s'exprime ainsiqu'il suit sur la valeur thérapeutique de ce sel : *A titre d'agent antipyrétique aucun médicament ne peut lui être comparé, quelle que soit la période de la maladie.*

M. le Dr. Carlos Costa admet aussi comme évidente l'influence anti-pyrétique de ce sel ; c'est ce qui résulte de ses nombreuses observations de cas de rhumatisme aigu.

Sur l'action anti-pyrétique du salicylate dans la fièvre jaune, administré par la voie hypodermique, mon opinion est arrêtée: c'est pour moi le médicament le plus actif que j'ai connaisse. Par la bouche, son action est plus lente à se manifester ; elle est même incertaine par suite des vomissements qui, le plus souvent provoquent le rejet d'une partie du médicament.

En effet, lorsqu'il est ingéré, le salicylate nécessite au moins 48 heures pour manifester son influence ansipyrétique, or, pour une maladie de la nature de la fièvre jaune, cet espace de temps est

beaucoup trop long; il est plus que suffisant pour que la maladie puisse passer à la deuxième période, et puis aisément à la troisième.

En outre, attendu qu'il faut de 36 à 40 heures pour éliminer une dose de 3 grammes de salicylate de soude, d'après une communication du Dr. Byasson inserée au *Bulletin de Thérapeutique*, nous concluon que administré par la bouche ce sel offre le grand inconvénient de s'accumuler dans l'organisme, ce qui occasionne des bourdonnements d'oreilles, des troubles de la vision et même le collapsus.

Or, introduit sous la peau, le salicylate de soude est non seulement absorbé, mais encore éliminé dans un court espace de temps ; après un quart d'heure on trouve déjà de ce sel dans l'urine. Cette élimination facile permet de répéter fréquemment les doses sans danger.

D'après mon avis, l'action anti-pyrétique du salicylate de soude dans les cas de fièvre jaune n'est pas seulement due à une influence sur les nerfs vaso moteurs, déterminant la dilatation des vaisseaux périphériques, comme dit M. William Squire ; mais cette action tient, en grande partie, à son pouvoir zymoticide, destructeur des germes, point de départ et une des causes principales des désordres fonctionnels primitifs ou secondaires.

3.° Que le salicylate agit comme anti-séptique il suffit pour le prouver de mettre en évidence la faculté qu'il possède de tuer les germes.

J'ai déjà cité une observation microscopique du sang pris sur un cadavre, où nous avons trouvé morts presque tous les germes animés; ce sang a été examiné deux heures après la mort du malade qui avait fait usage du sel, qui lui avait été administré sans espoir de succès, car l'individu en question était presque mourant.

Je puis ajouter d'autres observations analogues; je me bornerai à la suivante:

Le 13 Mars j'ai retiré avec la pointe d'une lancette une goute de pus d'une pustule résultant de la piqûre provoquée par l'introduction du sel et j ai trouvé de rares vibrions vivants mêlés à des globules de pus; ces vibrions se mouvaient rapidement en entraînant devant eux un corpuscule noir (cryptococus). Le nombre des vibrions morts était, au contraire, fort remarquable. En même temps j'ai vu un cryptococcus qui tantôt s'allongeait comme un ver, tantôt prenait la forme circulaire avec un rebord sombre et un point brillant au centre. Il convient de faire remarquer que ce malade entrait en convalescence le jour même où j'ai fait cette observation.

Si les faits démontrent que le salicylate tue les germes animés, qu'on trouve constamment dans les humeurs des malades de la fièvre jaune, et si cette destruction des germes coïncide avec l'amélioration des malades, pourquoi s'obstiner à ne pas croire que de tels germes n'aient aucune influence directe et très-prochaine sur les phénomènes morbides observés ? Il me semble incontestable que de tels organismes aient sous leur dépendance un grand nombre des phénomènes caractéristiques des diverses phases de la maladie, rien qu'à cause de leur présence dans le sang, dont ils ne sont pas certainement des éléments normaux.

4.° Comme agent éliminateur, le salicylate de soude augmentant l'urine et la sueur s'impose un médicament des plus précieux. En étudiant l'action physiologique, nous avons vu que sous son influence les diverses sécrétions sont augmentées, surtout l'urine et la suéur.

D'après M. Byasson, le salicylate de soude augmente la proportion des substances azotées et de l'acide urique dans l'urine.

Ce sel jouit de la proprieté de faciliter l'élimination des matériaux inutiles accumulés dans l'organisme, beaucoup mieux que tous les agents conseillés jusqu'ici dans le même but.

Or, dans la fièvre jaune une proprieté semblable est des plus précieuses. Les matériaux inassimilables constitués par les détritus des organismes morts, les produits inutiles qui résultent d'une combustion exaggérée, par suite de la forte élévation thermique ne tarderaient pas à agir comme des substances toxiques s'ils ne trouvaient pas une issue facile par l'augmentation fonctionelle des organes sécréteurs, et s'ils n'étaient expulsés soit par la salive, soit par les mucosités intestinales et très-spécialement par l'urine.

En résumé, le salicylate de soude est parfaitement indiqué dans le traitement de la fièvre jaune et remplit d'une manière expéditive les différents buts auxquels on veut atteindre, lorsqu'il est administré par la voie hypodermique, en vertu de deux actions capitales :

1me l'action dynamique proprement dite ; 2me l'action zymoticide. La première se révèle par les effets anti-pyrétiques, sédatifs et éliminateurs ; la seconde par la destruction sur place des germes animés.

A la première période de la maladie ces trois actions se manifestent ensemble, lorsqu'on inocule des doses suffisantes du médicament ; mais si à

une réaction fébrile des plus intenses on n'oppose qu'une dose modérée, le médicament aura une action anti-thermique incomplète ou même nulle; il en est de même des deux autres propriétés ; en un mot, les actions sont corrélatives les unes des autres et se manifestent dans la proportion directe des doses et de l'intensité des phénomènes.

D'ailleurs, je suis d'avis que le pouvoir anti-pyrétique du salicylate se rapporte lui-même à deux faits distincts : l'un d'eux est l'influence spéciale qu'il exerce sur le bulbe et les ganglions nerveux cardiaques (dynamisme proprement dit); l'autre fait consiste dans l'intoxication des organismes microscopiques, (anti-parisitisme).

Ce qu'il nous reste à determiner, c'est le quel de ces deux faits est la conséquence de l'autre ; si c'est la diminutiou de température qui tue les germes, ou si c'est la mort des germes qui cause l'abaissement de la température. Les deux faits sont corrélatifs et simultanés, et il est difficile d'établir leur filiation, bien qu'il soit plus raisonnable de penser que les essaims d'organismes microscopiques qui s'encombrent dans l'arbre circulatoire doivent porter parmi d'autres désordres fonctionnels celui de la circulation, traduit par un état fébrile plus ou moins intense.

Il est à croire qu'il existe une double action ou mieux que les modes par lesquels l'agent influe se confondent ensemble; dans d'autres termes, le salicylate combattrait la fièvre non seulement en vertu d'une action dynamique sur le centre cérébro-spinal, mais encore en vertu de la propriété d'intoxiquer les germes; la mort de ceux-ci étant due en grande partie à l'abaissement brusque de la température du sang.

Cette dernière supposition trouve sa confirmation dans les expériences bien connues d'inoculation du virus de la pustule maligne dans les oiseaux, lesquels seulement réfroidis artificiellement deviennent aptes à gagner la maladie ; je veux dire qu'il est possible que les germes de la fièvre jaune nécessitent pour leur évolution dans l'organisme une certaine limite de température; si l'on tombe au dessous de cette limite, les germes ne peuvent pas continuer à vivre.

A la deuxiéme période de la fièvre jaune, le désidératum du clinicien, en employant le salicylate de soude, doit être à peine celui de combattre l'évolution des organismes.

En effet, nous connaisons déjà la génèse de cette singulière période, où les micrococus etant arrivés au complet dèveloppement, attendent le moment de la procréation.

En vertu de cette sorte d'arrêt, en vertu aussi des pertes qu'a éprouvé l'organisme pendant la première période, non seulement il n'existe aucun état pyrétique, mais encore la calorification et les battements cardiaques tombent au-dessous de la normale.

Alors il serait imprudent d'inoculer le salicylate à hautes doses, parcequ'on provoquerait un collapsus, auquel le malade se trouve déjà prédisposé. A cette période nous ne devons compter que sur l'action zymoticide ; et pour la faire valoir tout seule, sans l'action déprimante due à l'influence dynamique proprement dite dn médicament, est-il nécessaire d'avoir recours à des petites doses répétées à certains intervalles, suffisants pour que l'élimination de chaque dose hypodermique se fasse d'une manière complète, ce qui a lieu d'ailleurs dans un court espace de temps, ainsi que nous l'avons déjà dit.

A la vérité, le traitement dirigé dans ce sens parvient à atteindre le but auquel nous aspirons, c'est à-dire, de séparer l'action zymoticide du salicylate de sa puissante influence anti-thermique.

Un corollaire qui semble dériver de l'action zymoticide du salicylate c'est la faculté que possède ce sel de diminuer et d'arrêter les hémorrhagies.

En effet, on pouvait *à priori* supposer qu'il jouirait d'un privilège semblable, si l'on considère la diffluence du sang dans le typhus américain comme dû à la destruction de ses éléments solides et albuminoïdes, qui sont les matériaux qui servent de nourriture au ferment xanthogénique.

Cette action hémostatique a été remarquée par nous d'une manière constante.

Pour citer des cas récents, encore dérnièrement nous l'avons observé chez trois malades, (deux allemandes et une portugaise), les quelles sont entrées dans la deuxième période de la maladie, ou mieux dans le passage de la deuxième à la troisiéme période. Ces malades offraient parmi d'autres symptômes graves des épistaxis très-abondants ; la portugaise avait en outre une métrorrhagie.

L'application de deux injections hypodermiques de salicylate (de 15 et 40 centigrammes), a été suffisante pour faire disparaitre ces hémorrhagies ainsi que les autres symptômes dans l'espace de deux jours et les trois malades ont ainsi échappé à la mort.

Administré topiquement, sous forme de collutoires et de gargarismes, le salicylate s'est également montré un excellent hémostatique. Parmi les médecins qui ont aussi constaté cette propriété hé-

mostatique, je citerai les Drs. Belisario de Souza et Araujo Góes.

Maintenant, nous demandera-t-on : si le salicylate est si efficace à la première et la deuxième période, pourquoi ne l'est-il pas à la troisième ?

La réponse n'est pas difficile, c'est parceque les désordres de la troisième période sont déjà si profonds, que l'organisme a pour ainsi dire perdu sa vitalité ; le sang est partout altéré, et au lieu de transporter avec les éléments vivifiants chargés des échanges dans l'intimité des tissus ne charrie que des amas de détritus des hématies, mêlés aux germes animés et à leurs produits. Ces causes rendent impossible non seulement la respiration des tissus, mais encore l'acte de l'hématose et toutes les grandes fonctions sur lesquelles reposent les conditions de l'existence.

Dans ces cas extrêmes, le salicylate est même plus nuisible qu' utile, car il aggrave le collapsus où se trouvent naturellement plongés les malades.

Les conditions différentes de chaque période expliquent assez cette contradiction apparente, un même médicament étant avantageux vers le commencement de la maladie et nuisible dans la phase extrême ; ce qui n'est aucunement une objection

contre sa valeur ; car, si l'on a acquis la certitude que l'on peut en tirer des avantages incontestables, nul médecin humain et doué de bon sens ne voudra se procurer le plaisir barbare d'attendre que l'affection parcoure toutes ses phases ; il l'attaquera dès le début, il ne perdra pas un temps précieux en employant des palliatifs q ui se bornent à mitiger l'incendie mais qui ne sauraient l'éteindre.

Du reste, c'est le cas analogue pour beaucoup d'autres états morbides.

Devant une plaie couverte de la pourriture d'hôpital, le médecin instruit ne recourt pas à des moyens doux; il demande de suite secours aux moyens héroïques, car il sait que pendant que l'affection n'est que locale, elle peut être combattue avec sûreté, elle peut être enrayée dans sa marche envahissante ; et que, par contre, les ressources qui lui restent s'il attend la généralisation de l'affection et l'infection profonde de l'organisme, sont bien problématiques.

Le même fait se produisait avant la découverte du specifique de la fièvre intermittente paludéenne. Alors, ces fièvres passaient très-souvent à l'état pernicieux ou donnaient lieu à des cachéxies incurables. Le médecin jouait un rôle des plus tristes.

Dépourvu d'armes capables de triompher du mal, se servant d'une thérapeutique purement symptomatique, il voyait les accès persister, se répéter avec plus de fréquence, s'aggraver et terminer par la mort ; ou bien, lorsque les caractères de pernitiosité ne se manifestaient pas, il voyait les malheureux patients voués aux affreuses conséquences des hydrémies et des cachexies paludéennes.

La mortalité par suite des fièvres pernicieuses était alors épouvantable , ce n'était que le hasard qui guérissait quelques malades ; tout l'art du médecin consistait à attendre une crise naturelle, assujettie aux caprices de l'organisme, aux penchants fortuits des idiosyncrasies.

Pour le bonheur de l'humanité le sulfate de quinine est venu accomplir une révolution dans le traitement des maladies palustres..

A présent, le médecin n'est plus un spectacteur impassible devant la scène désolante de l'empoisonnement miasmatique. Il ne dit plus en prenant un air autoritaire et dogmatique : «*La maladie suit sa marche. Accompagnons—la jusqu'à la mort.*» Bien au contraire il dit plein de confiance: «*Que l'on administre tout de suite le sel de quinine. Cet accès qui est aujourd'hui simple sera demain pernicieux et fatal. Enrayons-le. Il ne faut pas attendre les phénomènes*

ataxo-adynamiques, l'état algide ou la cyanose. Il y a un moyen souverain qui prévient cette dernière période. A lui pendant qu'il en est temps encore !»

Pourquoi le médecin ne dit-il la même chose en face d'un cas de fièvre jaune ? Cette maladie est susceptible d'avorter comme la fièvre intermittente ; le salicylate de soude agit rapidement par la voie hypodermique.

Tous y recourreront pléins de confiance, nous osons l'affirmer. Seulement il faut attendre cette salutaire révolution. La routine cédera le pas au progrés ; la vérité se fera jour.

Je ne veux pas dire que le salicylate soit infaillible ! Il faudrait méconnaître la fragilité et la mobilité des éléments qui entrent dans notre organisme. Le sulfate de quinine lui même n'a pas toujours des réussites ; toutefois, ses insuccès ne lui font pas perdre le droit d'être appelé le spécifique du miasme paludéen.

C'est déjà une grande conquête que de réduire la mortalité d'une petite fraction quelle qu'elle soit.

Une conquête encore plus grande ce serait de parvenir à éloigner de l'esprit des populations les alarmes que provoquent les épidémies terribles de fièvre jaune. Or, je pense que si le salicylate de soude était appliqué généralement contre la fièvre

jaune à la 1ère et à la 2me période, la mortalité de 50, 40, 34 °/₀ se réduirait à 15,à 12, 10, 6°/₀ et encore moins.

Je me base, pour établir cette conclusion, sur des rélévés statistiques recueillis à l'hospice de la Santé et au dehors.

En plaçant la question sous le point de vue qui consiste à l'action du médicament pendant les deux premières périodes de la maladie, nous formulerons le principe suivant:

L'efficacité du salicylate de soude dans la fièvre jaune est en raison inverse des jours de maladie; c'est-à dire qu'il est d'autant plus efficace qu'il est administré plus près de l'invasion de la maladie: C'est ce qu'on déduit des données suivants.

I

Malades traités, présentant de 1 à 2 jours de maladie	44
Guéris (sans passage à la troisième période)..	39
Morts	5

Ce résultat ne donne que'une mortalité de 11 °/₀.

II

Malades traités présentant de 3 à 4 jours de maladie	24

Guéris (sans passage à la troisième période).. 18
Morts..... 6

Ce résultat donne une mortalité de 25 °/₀ c'est-à-dirè à-peu-près double de la précédente.

III

Malades traités, présentant un plus grand nombre de jours de maladie..... 14
Guéris (l'un d'eux est passé à la troisième période)..... 9
Morts..... 5

Ce résultat donne une mortalité de 35 °/₀, c'est-à-dire, le triple du premier résultat, qui a donné 11 °/₀ ainsi que nous l'avons vu.

Examinons maintenant les données recueillies au lazaret de Jurujuba par un médecin distingué, le Dr. Maria Teixeira, qui a bien voulu essayer ma médication chez les malades à sa charge. Ces données ont déja été presentées à l'Académie Impériale du Médecine, à la séance de 29 Mars de cette année.

I

Malades traités à la première période de la maladie..... 11
Guéris..... 11
Morts..... 0

Ce résultat est des plus éclatants. Malheureusement on n'a pas declaré les jours ou les heures de maladie de chaque sujet. (1)

II

Malades traités à la 2me période	4
Morts.....	4
Guéris.....	0

M. Teixeira n'admet que deux périodes dans la fiévre jaune. Aussi sa statistique ne saurait être mise en parallele avec la nôtre. D'après la communication que m'a faite ce confrère, on voit que deux des quatre malades ci-dessus étaient évidemement à la période que la majeure partie des médecins nomme troisième, car l'un de ces deux malades n'a séjourné que 59 heures à l'hôpital, l'autre 69 heures.

Attendu qu'on n'a pas déclaré le nombre de jours de maladie que les malades comptaient déja avant leur entrée à l'hôpital, cette statistique de Jurujuba ne peut pas être mise en parallèle avec la nôtre.

Pour bien apprécier la valeur du petit essai qui a été fait à Jurujuba, je transcrirai textuellement la

(1) Après cet essai, M. Teixeira a essayé le salicylate chez 31 malades à la 1.ere période c'est-à-dire, son essai se rapporte à une totalité de 46 sujets à la première période; parmi lesquels il n'y a eu qu'un mort (2 pour 100).

lettre que M. le Dr. Teixeira a eu l'obligeance de m'écrire.

Monsieur, etc.

Répondant à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser, je vais vous rendre compte du résultat qui j'ai obtenu au moyen des injections hypodermiques de salicylate de soude dans la fièvre jaune, résultat que j'ai déjà communiqué à l'Académie Impériale de médecine le 29 du mois passé.

J'ai employé les injections de salicylate de soude sur 15 malades de fièvre jaune, qui étaient tous des marins robustes, nouvellement arrivés à ce port. Leurs âges étaient comprises entre 16 et 34 ans, 4 étant suédois, 3 allemands, 2 portugais, 2 français, 1 russe, 1 italien, 1 norvégien et 1 anglais. Onze de ces malades sont entrés à l'hôpital de Jurujuba pendant la première période de la maladie; ils sont tout sortis guéris; 4 sont entrés pendant la deuxième période, et sont morts (1); chez ceux qui sont entrés pendant la période initiale la maladie est passée à la deuxiéme chez 6 et est restée à la première chez 5.

---

(1) Nous avons déjà dit d'après la division que nous adoptons, que deux de ces 4 malades étaient à la troisième période.

La température examinée deux fois par jour a donné les relevés thermométriques suivants : 3 de 40°, 2 ; 1 de 40°, 2 ; 1 de 40°, 3 ; 2 de 40°, 4 ; 2 de 40°, 5 ; 1 de 40°, 6 ; 2 de 40°, 7 et 3 de 41°.

Chez les 4 morts la température maximum a été de 41° pour 1 ; 40°, 7 pour 2 ; 41°, pour 1. La durée du traitement chez ces 4 malades a été de 59 et 69 heures et de 7 et 11 jours. Les deux premiers ont présenté des symptômes hémorrhagiques, l'un deux ayant eu de l'anurie ; les deux derniers sont morts sans anurie et sans hémorrhagies, (forme typhique, ictéroïde ou ataxo-adynamique).

La quantité du sel de soude injecté a varié entre 2 et 5 grammes ; je n'ai jamais employé plus de 2 grammes dans un jour. Pour les premières injections j'ai dissons le salicylate de soude dans une égale quantité d'eau ; le lendemain (18 mars) j'ai doublé la quantité d'eau ; et le 19 j'ai employé 4 parties du dissolvant pour 1 partie de sel.

Les petits ulcères produits par les injections n'ont paru que chez les malades où la maladie est passée à la deuxième période; la cicatrisation a été un peu lente,surtout chez les trois qui ont subi les premières injections.

Les injections que j'ai pratiquées ont été toujours précédées de l'administration de 60 grammes d'huile

de ricin et suivies de l'usage interne du salicylate de soude ; mes malades n'ont fait usage d'aucune autre médication.

Ayant l'intention de rendre plus tard un compte encore plus détaillé du résultat de mes observations sur l'emploi de cette substance, que je donne à présent même intérieurement avec succès aux malades confiés à mes soins, je me propose d'être alors plus minutieux.

En vous remerciant, etc., etc.

(Signé) Dr. José Maria Teixeira.

D'après ce que nous venons de lire, les essais du médicament ont été encourageants à Jurujuba et le témoignage insuspect de M. Teixeira est pour moi le motif d'un grand contentement.

En rassemblant les résultats partiels qui se rapportent à notre service et à celui du Dr. Góes, pour en tirer une proportion générale nous avons: (2)

Traités.....	82
Guéris.....	66
Morts.....	16
Pour cent.....	19 %

(2) Après la publication des résultats de mon traitement à la *Gazeta de Noticias*—, j'ai soigné plus 3 malades.
Pour cela, il figure, maintenant un total de 82 au lieu de 79.

En additionnant les résultats de Jurujuba aux précédents, nous avons :

Traités	97
Guéris	77
Morts	20
Pour cent	20 %

Enfin, posons la question dans les termes proposés par nous, savoir.

Emploi du salicylate de soude à la première période et à la deuxième, ce qu'on peut calculer approximativement en considérant les premiers 4 jours de maladie. Nous aurons:

Traités par nous	68
Traités à Jurujuba	11
Somme	79
Guéris	68
Morts	11
Pour cent	13 %

Si l'on ajoute plus 31 cas traités à Jurujuba, (30 guérisons et 1 mort), on aura:

Traités	110
Guéris	98
Morts	12
Ce qui donne une mortalité de	10 %

Si l'on considere nos résultats séparément de ceux de Jurujuba, on aura:

Traités	68
Guéris	57
Morts	11
Pour cent	16 °/₀

Figurons nous maintenant la maladie surprise à la première période, c'est-à-dire, pendant les deux premiers jours ; et réunissons notre statistique à celle de Jurujuba ; nous aurons :

Traités par nous	46
Traités à Jurujuba	11
Somme	57
Guéris	52
Morts	5
Pour cent	8 °/°

En comptant les 31 cas nouveaux de Jurujuba la mortalité descend au chiffre miraculeuse de 7 °/₀

Qu'il me soit permis, en présence de cette proportion admirable, de demander si un autre traitement quelqu'il soit est capable de guérir 52 fois sur 57, lorsqu'on sait que pour 100 cas de première

période, 60 au moins traversent les trois périodes de la maladie !

Devant des résultats aussi encourageants je n'hésite pas à proposer l'établissement d'un service bien organisé composé de médecins chargés de surprendre la maladie à sa première période, dans l'intérieur des *estalagens*, à bord des vaisseaux, enfin partout où elle se présentera. Moyennant ces mesures, la mortalité de la fièvre jaune descendrait, j'en suis persuadé jusqu' à 5 pour 100, résultat magnifique si on le compare à la proportion énorme de 30, 34, 48 et 50 pour 100, fournie par le traitement ordinaire.

Il est nécessaire de faire remarquer que cette mortalité de 7 °/₀ a été observée chez des malades de la dernière épidémie, qui n'a pas été très-étendue, il est vrai, par suite de mesures prophylactiques qui en ont empêché la propagation, mais qui a été une des plus intenses, et des plus graves, que nous ayons eu jusqu'à présent.

D'ailleurs, considérons que les malades qui ont trouvé asyle à l'hôpital avaient été déjà soumis à d'autres traitements, ce qui les avait placés dans les conditions les moins favorables pour le succés des injections ; car les traitements en usage ne font que débiliter extraordinairement les malades.

Aussi, nous pouvons prédire que pendant des épidémies moins intenses et avec l'aide de la généralisation exclusive des injections hypodermiques de salicylate de soude, la mortalité se reduira au maximum à 5 pour 100, c'est-à-dire, que la mortalité de la fièvre jaune sera inférieure à celle de beaucoup de maladies qui sévissent ordinairement parmi nous.

Nous terminerons en présentant quelques réflexions sur les lésions locales produites, par l'usage de solutions très-concentrées de salicylate de soude. La proportion de 0gr·20 de salicylate pour 1 gramme d'eau ne produit aucune lésion importante, sauf des ecchymoses.

Lorsque la solution est très-concentrée il se produit des eschares, qui ne donnent lieu qu'à de petits ulcères, qui sont lents à cicatriser, mais ne présentent aucune gravité.

Il est possible que chez qnelques personnes les solutions de salicylate, même les plus étendues, produisent quelque abcés ou une lymphatite limitée. Mais de tels accidents, les eschares elles-mêmes, n'on rien d'alarmant.

Combien de fois la vaccine produit des plaques érysipélateuses et même des abcès ! Est-ce que ça nous autorise à renoncer aux avantages produits par la grande découverte de Jenner ?

Au surplus, le moyen d'introduire sous la peau de salicylate de soude sans causer de ces petits accidents ne constitue pas un problème insoluble.

Les inventions ne naissent jamais parfaites ; c'est ce que nous dit l'histoire de toutes les découvertes. C'est l'étude, c'est la persévérance qui perfectionnent les procédés, lesquels diffèrent en cela de Minerve, qui est née toute armée de la tête de Jupiter.

Quant à l'opposition systématique qui se dresse. en face de l'idée nouvelle, loin de décourager, elle doit servir au contraire à stimuler l'homme de science. Est-ce que toutes les innovations n'ont pas la même destinée ? Ainsi que le dit très-bien M. Reybaud, faisant la critique de Fourier, «quand on aspire à réformer l'humanité tout d'une pièce, il y a trop de combats à livrer; c'est vingt sièges dans un siège: un préjugé s'est à peine rendu qu'un autre se révolte.

On a contre soi les intérêts qui s'inquiètent, les passions qui se défendent, les routines qui s'effarouchent.

Un esprit spéculatif se transporte facilement dans les sphères de l'idéal, mais un peuple ne l'y suit pas.»

Mais un jour vient où les préjugés se rendent à discrétion, où les intérêts se taisent, où les pas-

sions se calment, où la routine est vaincue et le peuple embrasse plein d'effusion l'idée qu'il avait d'abord rejetée.

Lorsqu'une idée quelconque provoque des luttes, des protestations, c'est qu'elle a pour elle quelque chose de vrai et de sacré.

Rappelons-nous de ce qu'a souffert l'éminent Pasteur, lorsqu'il a annoncé au monde scientifique sa grande découverte d'organismes microscopiques dans l'atmosphère, sa théorie admirable des fermentations, qui étaient jusqu'alors expliquées par la théorie mystérieuse de Liebig.

M. Pasteur a été victime des plus amères diatribes, que lui lançaient ses adversaires acharnés, qui se sont servis de toute sorte d'arguments, politiques, extra-scientifiques ou réligieux ! Cependant la vérité, s'est fait jour et *pur se muove!*

A ceux qui sans avoir jamais expérimenté se croient autorises à critiquer une théorie, une méthode de traitement, une réforme médicale, je répondrai avec M. Pasteur : «Mais, Messieurs, assez de poésie comme cela, assez de fantaisie et de solutions instinctives, il est temps que la sicence, la vraie méthode reprenne ses droits et les exerce.....

.....

C'est par des expériences bien établies, raisonnées et suivies que l'on force la nature à découvrir son secret. En dehors de cela aucune méthode ne saurait réussir. Il ne s'agit pas de savoir ce qui arriverait dans telle ou telle hypothèse ; il s'agit de savoir ce qui existe et de bien connaître ce qui se présente à nos yeux.»

Que ces mots prononcés par le grand chimiste dans une des ses leçons à la Sorbonne puissent trouver de l'écho parmi nous, ou la manie de critiquer quand même égale à la fausseté des arguments et au défaut de base expérimentale. Expérimentez d'abord, Messieurs, observez et puis critiquez !

Sans cela, il n'est pas possible d'atteindre la hauteur d'un sujet dépendant entièrement de l'observation et de l'expérience.

Heureusement j'ai trouvé dans le gouvernement impérial un appui, dont je ne puis que me flatter ; la haute administration a compris qu'il s'agit d'une question transcendante à laquelle est lié le présent et l'avenir de la patrie.

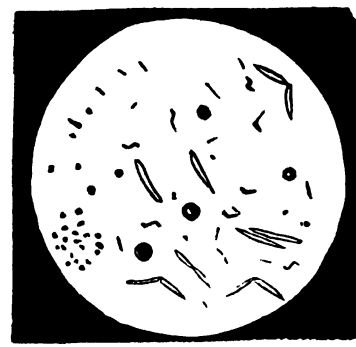
Un comité a été déjà formé pour constater officiellement à la prochaine épidémie de fièvre jaune les faits que j'ai avancés dans ce mémoire.

Attendons l'avis autorisé de ce comité, qui se compose de médecins, dont les noms sont pour moi la

plus sûre des garanties. Ce sont. MM. les Drs. Baron de Lavradio, président de la commission d'Hygiène, Baptista dos Santos, clinicien des plus distingués, Baron de Maceió, professeur d'histologie à la Faculté de Rio, Motta Maia et Souza Costa, le premier histologiste et professeur de médecine opératoire à la Faculté de Médecine, le second professeur d'Hygiène et d'histoire de la médecine à la même Faculté.

FIG. 1 A.

VOMISSEMENT NOIR



Granulations. Vibrions. Bactéries. Cryptococci:

FIG. 1 B.

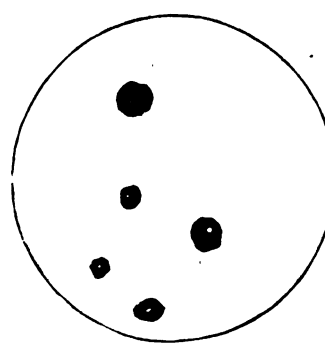


FIG. 2.

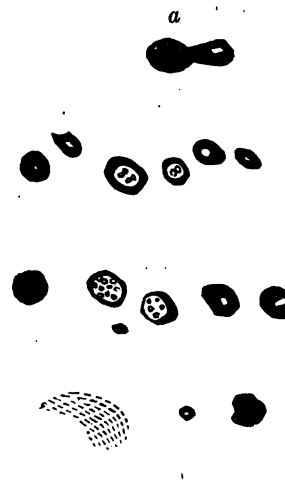


FIG. 3.

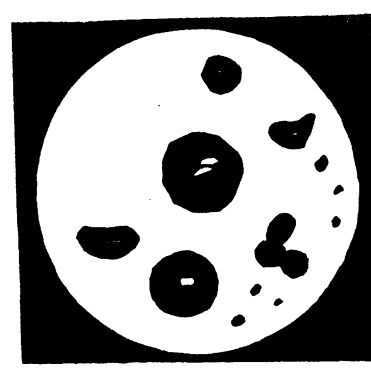


FIG. 4

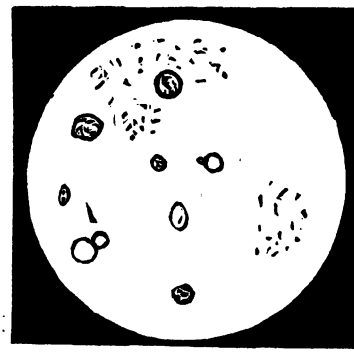


FIG. 5

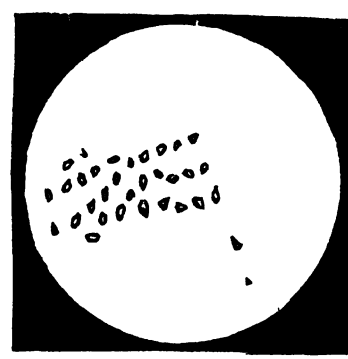


FIG. 6.

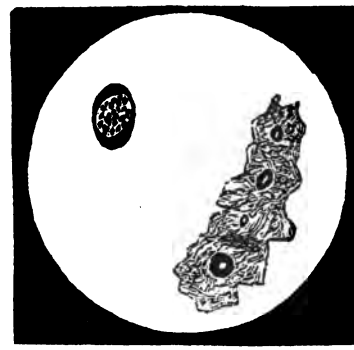


FIG. 7

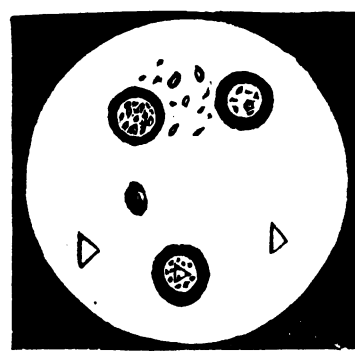


FIG. 8.

NOTES

A

RÉSUMÉ DE QUELQUES OBSERVATIONS SUR DES CAS DE FIÈVRE JAUNE TRAITÉS PAR LES INJECTIONS DE SALICYLATE DE SOUDE.

I

Marie, brésilienne (Ceará) demeurant à la Place Pedro II n. 112, âgée 28 ans, entrée le 17 février 1880 et ayant 5 jours de maladie. Elle présente de l'oppression épigastrique, de l'anxiété extrême, des vomissements jaunes.

Température 38°,7. Pouls à 100. Forces prostrées. Le premier jour j'ai pratiqué sous la peau du ventre une injection de 20 centigrammes de salicylate de soude.

Le lendemain (24 heures après), la maladie était restée à peu-près stationnaire. J'ai pratiqué une nouvelle injection de 40 centigrammes.

Après 24 heures, l'état de la malade était le meilleur possible. Apyrexie complète. La langue qui était recouverte d'un enduit blanchâtre s'est tout-à-fait nettoyée. Les vomissements ont cessés. Les points des piqûres présentent une pustule entourée d'une aréole rouge. Cette malade n'a pris intérieu-

rement que de l'eau légèrement alcoolisée pour modérer la soif. (Eau 400 grammes.— Eau de vie 8 grammes.)

Le 21, elle a eprouvé un fort accés de fièvre intermittente. J'ai lui ai administrè 8 décigrammes de sulfate de quinine. Le 22, elle se trouve mieux. Le 23, rien de nouveau. Convalescence. Guérison. (Sortie le 30 mars.)

II

Guilhermina Augusta, 25 ans, portugaise, demeurant à *Pedra do Sal* n. 6. Entrée le 24 Février 1880. 4 jours de maladie. Anxiéte extrême. Oppression épigastrique. Albumine dans les urines. Vomissements. Pouls à 99. Température 38°,9. Elle avait pris une seule dose de calomel et d'huile de ricin. Je lui ai fait une injection de 20 centigrammes de salicylate de soude sous la peau du ventre. Le lendemain, apyrexie, langue plus propre, aucune agitation. Elle répond bien à toutes les demandes qu'on lui fait. Elle a reçu une autre injection de 40 centigrammes de salicylate. Le 22 la malade présente encore des nausées, mais elle est apyrétique. Le 23 rien de nouveau. La convalescence s'établit. Guérison.

III

Carolina Alves, 33 ans, portugaise, demeurant la rue dos Barbonos n. 31. 2.me période de la maladie. Hémorrhagies. Vomissements. Pétéchies. Oppression et agitation. Température 38°,1. Pouls à 76. Langue recouverte d'un enduit blanchâtre. 4 jours de maladie. Entrée le 26 février. Je lui ai fait une injection de 20 centigrammes de salicylate. Le lendemain, température à 37°,2. Pouls a 72. Pas d'oppression. Langue propre. Je lui ai fait une nouvelle injection de 24 centigrammes de salicy-

late. Le 25, fièvre nulle. Le soir accès intermittent, qui a cédé a une dose de sulfate de quinine. Le 26, rien de nouveau. Convalescence. Guérison.

IV

Louise Wilkens, 29 ans, allemande, demeurant á Nithérohy, entrée le 28 février. Elle n'a pris qu'un purgatif avant son entrée Pouls á 102. Température 39°,6. Forte oppression. Agitation. Vomissements. Elle n'est au Brésil que depuis 2 mois. Tout son traitement a consisté en injections de salicylate comme dans les cas précédents. Après 2 jours, tous les phénomènes cessés. Convalescence. Guérison. Sortie le 7 mars.

V

Louis Athamé, jardinier, français, 26 ans, constitution forte, tempérament sanguin. Arrivé de Saint Paul depuis 1 mois, 4 jours de maladie. Température 39°. Pouls 82. Nausées fréquentes. Soif intense. Langue blanche. Oppression. Agitation. Je lui ai fait une injection de 55 centigrammes de salicylate. Le lendemain (2 mars), fiévre encore intense. Vomissements. Hémorrhagies. Je lui pratiqué une injection de 1, gr. 20 de salicylate, le matin. A partir de ce moment une autre injection de 80 centigrammes. Dès lors le malade a éprouvé des améliorations progressives. Il ne se plaint que de faiblesse les jours suivants. Convalescence, Guèrison. Sorti le 10 mars.

VI

Antonio Capharo, italien ; est entré á la deuxième période Adynamie. Hémorrhagies par les gencives. Délire. Température á-peu-près normale. Pouls á 64. On lui a fait 4 injections

de salicylate, une par jour, á petites doses. Gargarismes de salycilate de soude. Les hémorrhagies cessent par ce traitement. Après 6 jours de traitement, il s'est rétabli. Sorti le 5 mars.

VII

Theresa Polufa, italienne, arrivée au Brésil depuis 15 jours, entrée de 1er avril avec 8 jours de maladie. Elle se trouvait lors de son entrée á la 2me periode de la maladie. Son pouls marquait 96 battements. On lui a fait le 1er avril une injection de 60 centigrammes de salicylate de soude. Deux minutes aprés, le pouls est descendu jusqu'á 82. Le jour 2 on a répété l'injection avec 30 centigrammes. Malgré cela, le soir des hémorrhagies et du vomissement noir. Pouls á 85. Température le 3 : 38°,3. Mort le 4. Il faut faire remarquer que le vomissement noir et les hémorrbagies ont paru après un fort orage. On sait quelle influence fâcheuse ont les changements brusques de l'atmosphère sur la marche de la fièvre jaune.

VIII

Amalia Heite, autrichienne, 23 ans, demeurant á Cosme Velho, entrée 14 avril, prèsentant tous les phénomènes caractérisques de la deuxième période, (hémorrhagies, vomissements, etc). On lui avait prescrit du calomel. Nous avons fait tout cesser et appliqué une injection hypodermique de salicylate de soude de 15 centigrammes, (le 14). Le 15 nous en avons fait une âutre de 40 centigrammes. Après cette médication tous les phénomènes graves ont cessés. Le 16 on a répété une injection de la même dose. Le 16 au soir, accès de fièvre. J'ai lui ai prescrit 40 centigrammes de sulfate de quinine. L'accès, qui était d'après les caractères celui d'une fiévre intermittente, n'est plus

revenu. Pour toute boisson, cette malade n'a pris que de la limonade sulfurique. Guérison. Sortie le 26 avril. Cette malade était nouvellement venue de Rio Grande do Sul.

IX

Angelina Rosa Gomes, 23 ans, constitution très forte, portugaise, arrivée au Brésil depuis très peu de temps, demeurant rue du Théatre 33. Entrée le 25 mars ; elle n'était malade que depuis un jour. Elle présentait tous les symptômes de la première période de la fièvre jaune. Oppression des plus atroces, forte injection des conjonctives, agitation, vomissements fréquents. Température á 39°,8. Je lui ai fait une injection de salicylate de soude de 80 centigrammes (le matin). Le soir elle s'est refusée á une autre injection. Mais le jour 27, elle l'a reclamée elle même, et nous lui avons appliqué une injection de 1,gr.60. La température avant cette injection était de 39°,5. Le jour 27, nous avons trouvé de l'albumine dans l'urine, révélée soit par la chaleur, soit par l'acide nitrique. Le 27, nouvelle injection de 80 centigrammes. L'oppression cesse. Les vomissements sont plus rares. Les améliorations continuent jusqu'au 30, où la température n'est que 38°,5, á huit heures du matin. La malade est devenue ictérique, mais les symptômes graves de la fièvre jaune ont disparu.

Pendant la convalescence de la fièvre jaune cette malade a eu de la fièvre intermittente compliquée de bronchite capillaire, et une congestion hépatique. Guérison Sortie le 26 avril.

Nous pourrions présenter le résumé de beaucoup d'autres cas. Mais il suffit de ceux-ci pour donner un échantillon de la rapidité d'action du médicament. Un fait remarquable et singulier qui mérite d'être signalé c'est l'absence de la couleur ictérique chez les malades traités par les injections de salicylate.

On sait que la couleur icterique n'est pas un phénomène constant dans la fièvre jaune ; cependant elle se manifeste souvent. Ceci prouve encore que réellement le salicylate fait avorter la maladie, ne donnant pas le temps á ce que les cryptococcus épanchent, par suite de leur désaggrégation, le pigment jaune qui entoure leurs sporules, et qui étant résorbé va colorer le tissu du derme et les cellules de l'épiderme.

B

EXPÉRIENCES D'INOCULATION.

Nous n'avons pas eu le temps de compléter ces expériences, que nous continuerons à la première occasion. Cependant, le Dr. Araujo Góes et moi avons inoculé du vomissement noir type chez un singe. Après 15 jours environ, un abcès s'est produit au point de la piqûre. Le singe est devenu triste et a eu de la fièvre, sans manifester aucun symptôme de fiévre jaune. Toutefois, il a maigri de plus en plus et est mort. On a pratiqué l'autopsie et on a trouvé des tubercules dans le tissu des poumons. Nous ne pouvons pas garantir que ces tubercules aient été causés par l'introduction du vomissement noir dans le sang du singe ; ce qui d'ailleurs ne serait pas étonnant, car la science enrégistre des expériences où l'inoculation de matières septiques et même de substances minérales a occasionné l'apparition de la tuberculose. Il faudrait avoir déterminé préalablement si l'animal souffrait dejá de tubercules avant l'injection. Tout ce que nous pouvons affirmer c'est que sa santé paraissait florissante avant l'injection du vomissement noir.

Nous avons aussi pratiqué l'inoculation de vomissement noir chez un chien. Nous l'avons repétée deux fois, à quelques jours d'intervalle. Après la première injection, l'animal n'a rien accusé

d'extraordinaire ; ce qui nous a porté á en faire une seconde. Celle-ci a été suivie d'un état de dépérissement manifeste. Cependant aucun phénomène indicateur de la fièvre jaune ne s'est manifesté.

Nous pouvons conclure de ces trois expériences que le vomissement n'est pas capable de transmettre la maladie, au moins injecté sous la peau, et que son introduction donne lieu á une sorte de rétrogradation des mouvemenis nutritifs, se traduisant par la maigreur et le dépérissement progressifs.

Nous répéterons ces expériences, afin d'en retirer une conclusion définitive. En même temps, nous tâcherons de rechercher quelle est la condition la plus propre á inoculer dans l'organisme les germes de la maladie.

En effet, il est des miasmes et des virus le même que des poisons ; les uns agissent introduits par l'estomac, d'autres sous la peau, d'autres enfin par les poumons. Ainsi, le curare peut être ingéré impunément, mais injecté sous la peau il est un poison promptement mortel á des doses minimes ; le chloroforme donné par la bouche a une action différente de celle qu'on observe lorsqu'il est inhalé. De même, le virus varioleux, qui se transmet irrévocablement par une inoculation sous-cutanée se montre tout-à-fait inactif lorsqu'il est avalé. Le miasme paludèen semble agir par la vcie respiratoire. Nous nous proposons de varier les expériences ayant trait á la fièvre jaune ; nous espérons que ce problème ne sera pas insoluble.

C

POUVOIR CONSERVATEUR DU SALICYLATE DE SOUDE.

En empêchant le développement des germes des fermentations, le salicylate de soude est par cela même un agent conservateur des plus précieux..

Sa proprieté de conserver inalterés le lait, la viande, l'urine, et les matières organiques les plus altérables,a été constatée par de nombreuses expériences, entre autres celles de Mr. Vandevyvere.

Dans le but de fournir une preuve de sa vertu anti-septique nous avons gardé dans un petit flacon quelques grammes de vomissement noir en contact avec 1 décigramme de salicylate de soude. Le vomissement noir qui s'altère en général après deux ou trois heures, dans nos climats, s'est conservé tout-á-fait inaltéré jusqu'aujourd'hui (15 juillet), c'est-á-dire depuis 3 mois et demi ; et tout permet de supposer qu'il se conservera dans cet état pendant un temps indéfini. (*) En effet, sa couleur n'est pas changée, il est tout-á-fait dépourvu d'odeur, on n'y note pas le moindre dégagement gazeux, enfin, il semble que le vomissement a été rejeté au moment même. Au microscope, ce vomissement ne montre que des vibrions et des cryptococcus morts, mais soustraits á l'empire de la loi de la putréfaction. Le perchlorure de fer révèle la présence du salicylate dans le vomissement ainsi conservé, preuve évidente que ce sel a de l'influence sur la substance du vomissement, sans que les éléments de celui-ci puissent le décomposer, en provoquant par leur contact des réactions secondaires.

Le salicylate se montre donc supérieur au phénol comme agent de conservation et de désinfection, car il est prouvé que l'action du phénol sur les matières organisées s'épuise au bout de quelque temps, soit parceque le phénol se perd par évaporation en grande partie, soit parcequ'il entre en décomposition, provoquant des réactions au contact des principes qu'il est destiné à

(*) Nous avons montré ce petit flacon dans notre cours du Lycée des arts et métiers, à l'occasion de la leçon sur *l'acide salicylique*.

conserver et perdant par suite de ce fait une partie de sa vertu antiseptique.

Quoiqu'il en soit á l'égard du phénol, notre expérience de la conservation indéfinie du vomissement noir par le salicylate de soude vient encore en appui de nos observations sur son efficacité dans le traitement de la fièvre jaune, maladie qui donne si facilement lieu à une décomposition générale, laquelle est donc prévenue par ce médicament, outre l'action spéciale qu'il exerce sur les organismes microscopiques.

TABLE DES MATIÈRES

—:—

RECUEIL DES TRAVAUX CHIMIQUES

Dédicace 3
Avant-propos. 5
Notice sur la matière colorante du solanum nigrum et sur un animalcule qui se développe dans la solution du suc de cette plante..... 7
Quelques expériences sur le rôle que jouent les gaz de l'urine..... 25
Points de contact entre l'homologie, le poids moléculaire et la densité par rapport à l'eau..... 39
Sur une aldéhyde isomère de l acétaldéhyde ordinaire 59
Analyse chimique de l'eau d'une source de la Gambôa 69
Examen d'une huile de lin falsifiée par des huiles de résine et d'autres impuretés..... 93
Réflexions sur le rôle que jouent en chimie le poids, le volume et le nombre..... 99
Etude sur la péreirine..... 123
Recherche sur un cryptogame, cause de l'oxydation des huiles..... 148
Influence des agents chimiques sur la fermentation huileuse..... 163
Sur la vieirine..... 173
De l'action des oxydants sur les alcaloïdes naturels... 183

Sur un nouveau calcul pour trouver le poids moléculaire, la densité de vapeur étant connue..... 193
Recherche sur la rancification du beurre..... 197

RECHERCHES SUR LA CAUSE, LA NATURE ET LE TRAITEMENT DE LA FIÉVRE JAUNE

Introduction..... 209
Observations microscopiques des humeures des malades de la fièvre jaune..... 219
Théorie pathogénique de la fièvre jaune..... 241
Acide salicylique et sont emploi dans la fièvre jaune, action physiologique de ce corps..... 261
Manière d'administrer le salicylate de soude..... 283
Influence du salicylate de soude sur la marche de la fièvre jaune. Lésions locales..... 297
Notes..... I
Remercîment.....

REMERCIMENTS.

Je suis heureux de remercier les personnes ci-dessous mentionnées de leur bienveillant concours à la propagation de mes recherches sur la fièvre jaune.

Je dois un témoignage particulier de reconnaissance à Mr. le Ministre de l'Empire, le Conseiller Francisco Maria Sodré Pereira pour le généreux accueil qu'il a fait à mes études, en nommant de suite, sur ma demande, un comité pour les contrôler ; à M. le Dr. Ferreira de Araujo, redacteur principal de la GAZETA DE NOTICIAS, *pour l'insertion de mes articles et les encouragements qu'il m'a prodigués sans cesse ; à M.M. les Professeurs Vicente de Saboia, Peçanha da Silva, e Albino d'Alvarenga, pour la citation de mes recherches dans leurs cours de la Faculté de Médecine ; à la Rédaction de la* REVUE DE MÉDECINE. *journal publié à Paris pour les phrases d'encouragement qu'elle m'a consacrées d'une manière si gentille et pour la transcription de ma communication à la* GAZETA DE NOTICIAS ; *à M. E. Shering pour la transcription en langue allemande qu'il a faite à Berlin de ma communication à la* GAZETA DE NOTICIAS, *du 12 Mars 1880 ; à M. le Dr. Maria Teixeira pour l'empressement qu'il a mis à essayer d'une manière brillante à Jurujuba le traitement que j'ai proposé ; á M. le Dr. Bayma, clinicien distingué de la province*

de Santa Catharina. pour avoir employé spontanément mon traitement pendant l'épidémie qui vient de sévir dans cet endroit, en y recueillant de brillants résultats ; á M. Deleau, digne rédacteur du journal français — MESSAGER DU BRÉSIL *pour la notice qu'il a voulu bien consacrer à mes recherches et pour la peine qu'il a prise de corriger le manuscrit du présent ouvrage ; á M. le Dr. Araujo Góes, pour sa collaboration efficace dans mes travaux, enfin, à la societé médicale de Rio de Janeiro pour le vœu de sympathie que m'a spontanément décerné.*

A tous ces distingués amis du progrès, à tous ceux qui auront contribué á propager mon œuvre humanitaire, un étroit serrement de main.

Dr. Domingos Freire.

و

#/02

COUNTWAY LIBRARY
HC 1Y21 0